

Modulhandbuch Mechatronik und Informationstechnik (M.Sc.)

SPO 2015
Wintersemester 18/19
Stand: 15.10.2018

KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik



Herausgeber:

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Fakultät für Maschinenbau
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76128 Karlsruhe
<http://www.stg-mit.kit.edu>

Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Martin Doppelbauer, Martin.Doppelbauer@kit.edu
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld, Peter.Gratzfeld@kit.edu

ETIT / MIT Master-Prüfungsamt, MPA@etit.kit.edu

Gebäude 30.36, Zimmer 208

Sprechzeiten Mo - Do von 09:00 - 12:00 Uhr

Modulkoordinatorin:

Dipl.-Ing. Elke Spanke, mailto:modulkoordination@etit.kit.edu

Inhaltsverzeichnis

I	Studienplan und Qualifikationsziele	10
II	Fachstruktur	36
1	Masterarbeit	36
2	Allgemeine Mechatronik	36
3	Vertiefungsfach	36
4	Interdisziplinäres Fach	38
5	Überfachliche Qualifikationen	41
III	Module	42
	Masterarbeit - M-ETIT-103253	42
	Regelung linearer Mehrgrößensysteme - M-ETIT-100374	43
	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik - M-MACH-102718	45
	Werkstoffe - M-ETIT-102734	47
	Numerische Methoden - M-MATH-100536	48
	Messtechnik in der Mechatronik - M-ETIT-103242	49
	Technische Mechanik - M-MACH-103205	51
	Automatisierungssysteme - M-MACH-102685	52
	Informationstechnik in der industriellen Automation - M-ETIT-100367	53
	Automotive Engineering I - M-MACH-102686	54
	Adaptive Regelungssysteme - M-MACH-102697	56
	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490	57
	Sichere Mechatronische Systeme - M-MACH-102716	59
	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik - M-MACH-102698	60
	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - M-INFO-102230	62
	Robotik III - Sensoren in der Robotik (24635) - M-INFO-100815	64
	Microenergy Technologies - M-MACH-102714	65
	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (WW4INGMB32) - M-MACH-101286	66
	Robotik in der Medizin (24681) - M-INFO-100820	68
	Energietechnisches Praktikum - M-ETIT-100419	70
	Mikroaktork - M-MACH-100487	71
	Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720	72
	Sensorsysteme - M-ETIT-100382	73
	Wärme- und Stoffübertragung - M-MACH-102717	74
	Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756	75
	Bioelektrische Signale - M-ETIT-100549	77
	Labor Regelungssystemdesign - M-ETIT-103040	78
	Lokalisierung mobiler Agenten (24613) - M-INFO-100840	80
	Mensch-Maschine-Interaktion (24659) - M-INFO-100729	81
	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik - M-ETIT-100399	83
	Hybride und elektrische Fahrzeuge - M-ETIT-100514	84
	Hochleistungsstromrichter - M-ETIT-100398	86
	Roboterpraktikum - M-INFO-102522	87
	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - M-ETIT-100368	89
	Thermische Solarenergie - M-MACH-102388	91
	Modellbildung und Identifikation - M-ETIT-100369	93
	Anziehbare Robotertechnologien - M-INFO-103294	94
	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I - M-MACH-102691	95
	Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384	96

Batterie- und Brennstoffzellensysteme - M-ETIT-100377	97
Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe - M-MACH-102703	98
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489	100
Praktikum Automatisierungstechnik - M-ETIT-103041	101
Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390	102
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702	103
Bildgebende Verfahren in der Medizin II - M-ETIT-100385	104
Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893	105
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (24179) - M-INFO-100791	107
Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik - M-MACH-102701	109
Konstruieren mit Polymerwerkstoffen - M-MACH-102712	111
Grundlagen der Mikrosystemtechnik II - M-MACH-102706	113
Produktionstechnisches Labor - M-MACH-102711	114
Systems and Software Engineering - M-ETIT-100537	116
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - M-ETIT-100355	117
Regelung elektrischer Antriebe - M-ETIT-100395	119
Erzeugung elektrischer Energie - M-ETIT-100407	120
Schienenfahrzeugtechnik - M-MACH-102683	121
Energieübertragung und Netzregelung - M-ETIT-100534	122
Elektrische Energienetze - M-ETIT-100572	123
Mikrosystemtechnik - M-ETIT-100454	124
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I - M-MACH-102709	125
Physiologie und Anatomie II - M-ETIT-100391	126
Bahnsystemtechnik - M-MACH-103232	127
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - M-INFO-102224	128
Mechanik von Mikrosystemen - M-MACH-102713	130
Konstruktiver Leichtbau - M-MACH-102696	131
Sensoren - M-ETIT-100378	132
Modellbasierte Prädiktivregelung - M-ETIT-100376	133
Fahrzeugmechatronik I - M-MACH-102704	134
Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen - M-INFO-103705	136
Fahrzeugehen - M-MACH-102693	138
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491	139
Mechatronik-Praktikum - M-MACH-102699	140
Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (24100) - M-INFO-100824	142
Photovoltaik - M-ETIT-100513	143
Solar Energy - M-ETIT-100524	144
Entwurf elektrischer Maschinen - M-ETIT-100515	146
Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme - M-MACH-102687	147
Gerätekonstruktion - M-MACH-102705	149
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - M-MACH-100502	150
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II - M-MACH-102710	151
Mechano-Informatik in der Robotik - M-INFO-100757	152
Leistungselektronik - M-ETIT-100533	153
Praxis leistungselektronischer Systeme - M-ETIT-102569	155
Technische Optik - M-ETIT-100538	157
Integrierte Systeme und Schaltungen - M-ETIT-100474	159
Elemente und Systeme der technischen Logistik - M-MACH-102688	160
Maschinendynamik - M-MACH-102694	161
Praktikum Mechatronische Messsysteme - M-ETIT-103448	162
Grundlagen der technischen Verbrennung I - M-MACH-102707	164
Optimization of Dynamic Systems - M-ETIT-100531	165
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (24169) - M-INFO-100826	166
Praxis elektrischer Antriebe - M-ETIT-100394	167
Biomedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100388	169
Automatisierte Produktionsanlagen (WW4INGMBWBK1) - M-MACH-101298	171
Grundlagen der Energietechnik - M-MACH-102690	173
Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100532	174

Praktikum Biomedizinische Messtechnik - M-ETIT-100389	175
Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine - M-ETIT-100403	177
Elektrische Schienenfahrzeuge - M-MACH-102692	179
Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs - M-MACH-102700	180
Kraftfahrzeuglaboratorium - M-MACH-102695	181
Biomedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100387	183
Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361	185
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - M-MACH-100501	186
CAE-Workshop - M-MACH-102684	188
Kognitive Systeme (24572) - M-INFO-100819	190
Nichtlineare Regelungssysteme - M-ETIT-100371	192
Biologisch Motivierte Robotersysteme (24619) - M-INFO-100814	194
Modern Radio Systems Engineering - M-ETIT-100427	196
Mikrowellentechnik/Microwave Engineering - M-ETIT-100535	197
Lichttechnik - M-ETIT-100485	198
Praktikum Adaptive Sensorelektronik - M-ETIT-100469	200
Praktikum Systemoptimierung - M-ETIT-100357	201
Digital Hardware Design Laboratory - M-ETIT-102266	203
Methoden der Signalverarbeitung - M-ETIT-100540	205
Hardware Modeling and Simulation - M-ETIT-100449	206
Hochspannungstechnik II - M-ETIT-100409	207
Praktikum Optische Kommunikationstechnik - M-ETIT-100437	208
Praktikum Digitale Signalverarbeitung - M-ETIT-100364	209
Plasmastrahlungsquellen - M-ETIT-100481	210
Software Engineering - M-ETIT-100450	212
Seminar für Bahnsystemtechnik - M-MACH-104197	213
Hochspannungsprüftechnik - M-ETIT-100417	214
Motion in Man and Machine - Seminar - M-INFO-102555	215
Communication Systems and Protocols - M-ETIT-100539	216
Praktikum Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100381	217
Optimale Regelung und Schätzung - M-ETIT-102310	219
Nachrichtentechnik II - M-ETIT-100440	221
Optical Waveguides and Fibers - M-ETIT-100506	222
Field Propagation and Coherence - M-ETIT-100566	224
Antennen und Mehrantennensysteme - M-ETIT-100565	225
Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications - M-ETIT-100421	226
Einführung in die Energiewirtschaft - M-WIWI-100498	227
Fertigungsmesstechnik - M-ETIT-103043	228
Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA - M-ETIT-100470	230
Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab - M-ETIT-100547	231
Mikrowellenmesstechnik - M-ETIT-100424	232
Seminar Navigationssysteme - M-ETIT-100352	233
Optoelektronische Messtechnik - M-ETIT-100484	234
Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics - M-WIWI-100500	235
Seminar Radar and Communication Systems - M-ETIT-100428	237
Design analoger Schaltkreise - M-ETIT-100466	238
Höhere technische Festigkeitslehre - M-MACH-102724	239
VLSI-Technologie - M-ETIT-100465	240
Design digitaler Schaltkreise - M-ETIT-100473	242
Hardware-Synthese und -Optimierung - M-ETIT-100452	243
Verfahren zur Kanalcodierung - M-ETIT-100447	244
Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie - M-ETIT-102261	245
Machine Vision (Sp-MV) - M-MACH-101923	247
Nonlinear Optics - M-ETIT-100430	248
Integrierte Intelligente Sensoren - M-ETIT-100457	250
Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - M-ETIT-100401	251
Werkstoffe für den Leichtbau - M-MACH-102727	252

Praktikum Entwurf digitaler Systeme - M-ETIT-102264	254
Plastic Electronics / Polymerelektronik - M-ETIT-100475	256
Optical Design Lab - M-ETIT-100464	257
Advanced Radio Communications I - M-ETIT-100429	258
Microwave Laboratory I - M-ETIT-100425	259
Optoelektronik - M-ETIT-100480	261
Angewandte Informationstheorie - M-ETIT-100444	262
Advanced Radio Communications II - M-ETIT-100445	263
Mustererkennung (24675) - M-INFO-100825	264
Supraleitende Systeme der Energietechnik - M-ETIT-100568	266
Energy Systems Analysis - M-WIWI-100499	267
Praktikum Nachrichtentechnik - M-ETIT-100442	268
Praktikum Nanotechnologie - M-ETIT-100478	269
Praktikum Sensoren und Aktoren - M-ETIT-100379	270
Nanoelektronik - M-ETIT-100467	271
Praktikum Nanoelektronik - M-ETIT-100468	272
Hardware/Software Co-Design - M-ETIT-100453	273
Optical Transmitters and Receivers - M-ETIT-100436	275
Praktikum Optoelektronik - M-ETIT-100477	276
Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik - M-ETIT-100415	278
Spaceborne Radar Remote Sensing - M-ETIT-103042	279
Hochspannungstechnik I - M-ETIT-100408	281
Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II - M-ETIT-100422	282
Das Arbeitsfeld des Ingenieurs - M-MACH-102755	284

IV Teilleistungen 286

Adaptive Regelungssysteme - T-MACH-105214	286
Advanced Radio Communications I - T-ETIT-100737	287
Advanced Radio Communications II - T-ETIT-100749	288
Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik - T-MACH-105238	289
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - T-ETIT-106972	291
Angewandte Informationstheorie - T-ETIT-100748	292
Antennen und Mehrantennensysteme - T-ETIT-106491	293
Anziehbare Robotertechnologien - T-INFO-106557	294
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - T-INFO-101363	296
Automatisierte Produktionsanlagen - T-MACH-102162	298
Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - T-ETIT-100981	300
Automatisierungssysteme - T-MACH-105217	301
Automotive Engineering I - T-MACH-102203	302
Bahnsystemtechnik - T-MACH-106424	304
Batterie- und Brennstoffzellensysteme - T-ETIT-100704	306
Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100983	307
Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930	308
Bildgebende Verfahren in der Medizin II - T-ETIT-101931	309
Bioelektrische Signale - T-ETIT-101956	310
Biologisch Motivierte Robotersysteme - T-INFO-101351	311
Biomedizinische Messtechnik I - T-ETIT-106492	313
Biomedizinische Messtechnik II - T-ETIT-106973	314
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966	315
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967	316
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968	318
CAE-Workshop - T-MACH-105212	319
Communication Systems and Protocols - T-ETIT-101938	321
Das Arbeitsfeld des Ingenieurs - T-MACH-105721	322
Design analoger Schaltkreise - T-ETIT-100973	324
Design digitaler Schaltkreise - T-ETIT-100974	325
Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme - T-MACH-105230	326

Digital Hardware Design Laboratory - T-ETIT-104571	327
Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs - T-MACH-105226	328
Einführung in die Energiewirtschaft - T-WIWI-102746	329
Einführung in die Mehrkörperdynamik - T-MACH-105209	330
Elektrische Energienetze - T-ETIT-100830	331
Elektrische Schienenfahrzeuge - T-MACH-102121	332
Elemente und Systeme der Technischen Logistik - T-MACH-102159	333
Energetisches Praktikum - T-ETIT-100728	334
Energieübertragung und Netzregelung - T-ETIT-101941	335
Energy Systems Analysis - T-WIWI-102830	336
Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik - T-MACH-105227	337
Entwurf elektrischer Maschinen - T-ETIT-100785	338
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228	339
Erzeugung elektrischer Energie - T-ETIT-101924	340
Fahrzeuggestaltung - Strategien, Konzepte, Werkstoffe - T-MACH-105237	341
Fahrzeugmechanik I - T-MACH-105156	343
Fahrzeugsehen - T-MACH-105218	345
Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung - T-MACH-105535	346
Fertigungsmesstechnik - T-ETIT-106057	348
Field Propagation and Coherence - T-ETIT-100976	349
Gerätekonstruktion - T-MACH-105229	350
Grundlagen der Energetik - T-MACH-105220	351
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - T-MACH-100092	353
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - T-MACH-102117	355
Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235	357
Grundlagen der Mikrosystemtechnik I - T-MACH-105182	358
Grundlagen der Mikrosystemtechnik II - T-MACH-105183	359
Grundlagen der technischen Verbrennung I - T-MACH-105213	360
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I - T-MACH-105160	361
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II - T-MACH-105161	363
Hardware Modeling and Simulation - T-ETIT-100672	365
Hardware/Software Co-Design - T-ETIT-100671	366
Hardware-Synthese und -Optimierung - T-ETIT-100673	367
Hochleistungsstromrichter - T-ETIT-100715	368
Hochspannungsprüftechnik - T-ETIT-101915	369
Hochspannungstechnik I - T-ETIT-101913	370
Hochspannungstechnik II - T-ETIT-101914	371
Höhere Technische Festigkeitslehre - T-MACH-100296	372
Hybride und elektrische Fahrzeuge - T-ETIT-100784	373
Informationstechnik in der industriellen Automation - T-ETIT-100698	374
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - T-INFO-101328	375
Integrierte Intelligente Sensoren - T-ETIT-100961	377
Integrierte Systeme und Schaltungen - T-ETIT-100972	378
Kognitive Systeme - T-INFO-101356	379
Konstruieren mit Polymerwerkstoffen - T-MACH-105330	381
Konstruktiver Leichtbau - T-MACH-105221	383
Kraftfahrzeuglaboratorium - T-MACH-105222	384
Labor Regelungssystemdesign - T-ETIT-106053	386
Leistungselektronik - T-ETIT-100801	387
Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie - T-ETIT-104569	388
Lichttechnik - T-ETIT-100772	389
Lokalisierung mobiler Agenten - T-INFO-101377	390
Machine Vision - T-MACH-105223	391
Maschinendynamik - T-MACH-105210	393
Masterarbeit - T-ETIT-106463	394
Mathematische Methoden der Festigkeitslehre - T-MACH-100297	395
Mechanik von Mikrosystemen - T-MACH-105334	397
Mechano-Informatik in der Robotik - T-INFO-101294	398

Mechatronik-Praktikum - T-MACH-105370	400
Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266	402
Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361	404
Messtechnik in der Mechatronik - T-ETIT-106432	406
Methoden der Signalverarbeitung - T-ETIT-100694	407
Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung - T-MACH-109192	408
Microenergy Technologies - T-MACH-105557	410
Microwave Laboratory I - T-ETIT-100734	411
Mikroaktorik - T-MACH-101910	412
Mikrosystemtechnik - T-ETIT-100752	413
Mikrowellenmesstechnik - T-ETIT-100733	414
Mikrowellentchnik/Microwave Engineering - T-ETIT-100802	415
Modellbasierte Prädiktivregelung - T-ETIT-100703	416
Modellbildung und Identifikation - T-ETIT-100699	417
Modern Radio Systems Engineering - T-ETIT-100735	418
Motion in Man and Machine - Seminar - T-INFO-105140	419
Mustererkennung - T-INFO-101362	420
Nachrichtentechnik II - T-ETIT-100745	422
Nanoelektronik - T-ETIT-100971	423
Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen - T-INFO-107492	424
Nichtlineare Regelungssysteme - T-ETIT-100980	426
Nonlinear Optics - T-ETIT-101906	427
Numerische Methoden - Klausur - T-MATH-100803	428
Optical Design Lab - T-ETIT-100756	429
Optical Transmitters and Receivers - T-ETIT-100639	430
Optical Waveguides and Fibers - T-ETIT-101945	431
Optimale Regelung und Schätzung - T-ETIT-104594	432
Optimization of Dynamic Systems - T-ETIT-100685	433
Optoelektronik - T-ETIT-100767	434
Optoelektronische Messtechnik - T-ETIT-100771	435
Passive Bauelemente - T-ETIT-100292	436
Photovoltaik - T-ETIT-101939	437
Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932	438
Physiologie und Anatomie II - T-ETIT-101933	439
Plasmastrahlungsquellen - T-ETIT-100768	440
Plastic Electronics / Polymerelektronik - T-ETIT-100763	441
Praktikum Adaptive Sensorelektronik - T-ETIT-100758	442
Praktikum Automatisierungstechnik - T-ETIT-106054	443
Praktikum Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100708	444
Praktikum Biomedizinische Messtechnik - T-ETIT-101934	445
Praktikum Digitale Signalverarbeitung - T-ETIT-101935	446
Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - T-ETIT-100718	447
Praktikum Entwurf digitaler Systeme - T-ETIT-104570	448
Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II - T-ETIT-100731	449
Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik - T-ETIT-100727	450
Praktikum Mechatronische Messsysteme - T-ETIT-106854	451
Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab - T-ETIT-100812	452
Praktikum Nachrichtentechnik - T-ETIT-100746	453
Praktikum Nanoelektronik - T-ETIT-100757	454
Praktikum Nanotechnologie - T-ETIT-100765	455
Praktikum Optische Kommunikationstechnik - T-ETIT-100742	456
Praktikum Optoelektronik - T-ETIT-100764	457
Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA - T-ETIT-100759	458
Praktikum Sensoren und Aktoren - T-ETIT-100706	459
Praktikum Systemoptimierung - T-ETIT-100670	460
Praxis elektrischer Antriebe - T-ETIT-100711	461
Praxis leistungselektronischer Systeme - T-ETIT-105279	462

Produktionstechnisches Labor - T-MACH-105346	463
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - T-INFO-104545	465
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - T-INFO-104552	467
Regelung elektrischer Antriebe - T-ETIT-100712	469
Regelung linearer Mehrgrößensysteme - T-ETIT-100666	470
Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics - T-WIWI-100806	471
Roboterpraktikum - T-INFO-105107	473
Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-108014	475
Robotik II: Humanoide Robotik - T-INFO-105723	477
Robotik III - Sensoren in der Robotik - T-INFO-101352	479
Robotik in der Medizin - T-INFO-101357	480
Schaltungstechnik in der Industrieelektronik - T-ETIT-100716	482
Schienenfahrzeugtechnik - T-MACH-105353	483
Seminar für Bahnsystemtechnik - T-MACH-108692	484
Seminar Navigationssysteme - T-ETIT-100687	486
Seminar Radar and Communication Systems - T-ETIT-100736	487
Sensoren - T-ETIT-101911	488
Sensorsysteme - T-ETIT-100709	489
Sichere Mechatronische Systeme - T-MACH-105277	490
Software Engineering - T-ETIT-108347	491
Solar Energy - T-ETIT-100774	492
Spaceborne Radar Remote Sensing - T-ETIT-106056	493
Supraleitende Systeme der Energietechnik - T-ETIT-100827	494
Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine - T-ETIT-100720	495
Systematische Werkstoffauswahl - T-MACH-100531	496
Systems and Software Engineering - T-ETIT-100675	498
Technische Mechanik IV - T-MACH-105274	499
Technische Optik - T-ETIT-100804	500
Thermische Solarenergie - T-MACH-105225	501
Übungen zu Mathematische Methoden der Festigkeitslehre - T-MACH-106830	503
Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-106257	504
Verfahren zur Kanalcodierung - T-ETIT-100751	506
Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960	507
VLSI-Technologie - T-ETIT-100970	508
Wärme- und Stoffübertragung - T-MACH-105292	509
Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications - T-ETIT-100730	510
Werkstoffe für den Leichtbau - T-MACH-105211	511
Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik - T-MACH-102158	513

1. Studienplan

1.1. Abkürzungsverzeichnis

Fakultäten:	etit	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
	mach	Fakultät für Maschinenbau
	infor	Fakultät für Informatik
	ciw	Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
	phys	Fakultät für Physik
	wiwi	Fakultät für Wirtschaftsingenieurwesen
Semester:	WS	Wintersemester
	SS	Sommersemester
	ww	wahlweise (Angebot im Sommer- und Wintersemester)
Leistungen:	V	Vorlesung
	Ü	Übung
	P	Praktikum
	LP	Leistungspunkte
	Pr	Prüfung
	mündlich	mündliche Prüfung
	schriftlich	schriftliche Prüfung
	anderer Art	Prüfungsleistung anderer Art
	Gew	Gewichtung einer Prüfungsleistung im Modul bzw. in der Gesamtnote
Sonstiges:	B.Sc.	Studiengang Bachelor of Science
	M.Sc.	Studiengang Master of Science
	SPO	Studien- und Prüfungsordnung
	SWS	Semesterwochenstunden

1.2. Prüfungen

Die Angabe der Leistungspunkte (LP) erfolgt gemäß dem „European Credit Transfer and Accumulation System“ (ECTS) und basiert auf dem von den Studierenden zu absolvierenden Arbeitspensum. Jeder Leistungspunkt entspricht ca. 25 bis 30 Stunden Arbeitsaufwand des Studierenden. Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen Präsenzzeiten in Vorlesungen, Übungen und Praktika, Vor- und Nachbereitung derselben, Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger.

Prüfungsmodalitäten

Werden in den folgenden Tabellen keine Angaben über Prüfungsart oder -dauer angegeben, so werden sie nach § 6 Absatz 2 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang fristgerecht bekannt gegeben. Prüfungsart und/oder -dauer können nach § 6 Absatz 2 und 3 geändert werden. Sofern angegeben, dient die Semesterangabe „WS“ oder „SS“ zur Information. Die tatsächliche Durchführung der Veranstaltungen ist dem jeweils aktuellen Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen.

Zulassung zur Prüfung

Gemäß §5, Absatz (3) der Prüfungsordnung wird zur Zulassung von Prüfungen abgelehnt, wer in einem mit der Mechatronik und Informationstechnik vergleichbaren oder einem verwandten Studiengang den Prüfungsanspruch verloren hat.

Als vergleichbare oder verwandte Studiengänge sind insbesondere die Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik (ETIT), Maschinenbau (MACH), Chemieingenieurwesen (CIW) und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik (MWT) anzusehen.

Wiederholung von Prüfungen

Details regelt die Prüfungsordnung (§ 8 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen).

1.3. Module

Zusammensetzung der Leistungspunkte

Module im Pflichtfach „Allgemeine Mechatronik“: 32 LP

Module im Vertiefungsfach [Fahrzeugtechnik, Energietechnik, Automatisierungstechnik (auslaufend), Handhabungstechnik (auslaufend), Mikrosystemtechnik, Medizintechnik, Industrieautomation, Regelungstechnik in der Mechatronik, Robotik, Konstruktion mechatronischer Systeme]: 35 LP

Module im interdisziplinären Fach: 17 LP

Module im Fach „Überfachliche Qualifikationen“: 6 LP

Masterarbeit: 30 LP

In Summe: 120 LP

Pflichtfach Allgemeine Mechatronik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	0180300	Numerische Methoden	Reichel	5	schriftlich	2 h
WS	23117	Messtechnik in der Mechatronik	Heizmann	5	schriftlich	2 h
		Technische Mechanik - eine Veranstaltung der Auswahlliste (siehe unten)		5		
SS	2146176	Methoden und Prozesse der Produktgenerationsentwicklung (PGE)	Albers, Burkhardt	6	schriftlich	2 h
		Werkstoffe - eine Veranstaltung der Auswahlliste (siehe unten)		5		
WS	23177	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	Kluwe	6	schriftlich	2 h
			Summe:	32		

Wahlveranstaltungen im Modul technische Mechanik:

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik	Seemann	5	schriftlich	
SS	2162231	Technische Mechanik IV	Seemann	5	schriftlich	1,5 h
WS	2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre	Böhlke	5	schriftlich	90 min

Wahlveranstaltungen im Modul Werkstoffe:

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	23206	Passive Bauelemente	Ivers-Tiffée	5	schriftlich	2 h
SS	2174576	Systematische Werkstoffauswahl (*)	Dietrich	5	schriftlich	2 h
SS	2114053	Faserverstärkte Kunststoffe	Henning	5	schriftlich	

(*) Vorkenntnisse in den Grundlagen der Werkstoffkunde erforderlich.

Vertiefungsfach

Vom Studierenden ist ein Vertiefungsfach aus der folgenden Liste auszuwählen. Jedes Vertiefungsfach beinhaltet 35 Leistungspunkte.

Neben den verpflichtenden Modulen enthält jedes Vertiefungsfach Ergänzungsmodule, welche aus der jeweils angegebenen Liste der Veranstaltungen zusammengestellt werden können. Die für das Vertiefungsfach erforderliche Mindestzahl von 35 Leistungspunkten muss erreicht werden. Ggfs. sind dazu mehrere Module aus der Liste der wählbaren Ergänzungsmodule zu kombinieren. Eine Überbuchung ist zulässig.

Module, die bereits im Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik oder in verwandten Studiengängen belegt wurden, können nicht mehr als Ergänzungsmodule im Masterstudiengang gewählt werden.
Falls ein Pflichtmodul bereits im Bachelorstudiengang belegt wurde, so wird dieses durch ein Ergänzungsmodul des gewählten Vertiefungsfaches ersetzt.

Der Studienberater kann weitere Veranstaltungen aus den Fakultäten für Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik in Ausnahmefällen als Ergänzungsmodule zulassen. Die gewählte Veranstaltung soll thematisch zum Vertiefungsfach passen.

Fahrzeugtechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	2113805 -oder- 2113809	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I -oder- Automotive Engineering I	Gauterin, Unrau -oder- Gauterin, Gießler	8	schriftlich	2 h
SS	2114835	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	Gauterin, Unrau	4	schriftlich	90 min
WS	23321	Hybride und Elektrische Fahrzeuge	Doppelbauer	4	schriftlich	2 h
WS+SS	2115996	Schienenfahrzeugtechnik	Gratzfeld	4	mündlich	ca. 20 min
WS+SS	2115808	Kraftfahrzeuglaboratorium	Frey	4	schriftlich	1 h
		Ergänzungsmodule		11		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Fahrzeugtechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	23207	Batterien und Brennstoffzellen	Ivers-Tiffée	5	mündlich	ca. 30 min
SS	23214	Batterie- und Brennstoffzellen- systeme	Weber	3	mündlich	ca. 20 min
WS	2113102	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	Henning	4	schriftlich	90 min
WS	2113807	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	Unrau	4	mündlich	ca. 30- 40 min
WS	2113812	Grundsätze der Nutzfahrzeug- entwicklung I	Zürn	2	mündlich	ca. 30 min
WS	2113816	Fahrzeugmechatronik I	Ammon	4	schriftlich	90 min
SS	2114346	Elektrische Schienenfahrzeuge	Gratzfeld	4	mündlich	ca. 20 min
SS	2114844	Grundsätze der Nutzfahrzeug- entwicklung II	Zürn	2	mündlich	ca. 30 min
WS	2115919	Bahnsystemtechnik	Gratzfeld	4	mündlich	ca. 20 min
SS	2138340	Automotive Vision / Fahrzeugsehen (in englischer Sprache)	Stiller, Lauer	6	schriftlich	60 min
WS	2163111	Dynamik des Kfz-Antriebsstranges	Fidlin	5	mündlich	ca. 20- 30 min

Energietechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	2130927	Grundlagen der Energietechnik	Badea, Cheng	8	schriftlich	90 min
SS	23320	Leistungselektronik	Hiller	5	schriftlich	2 h
SS	23372	Energieübertragung und Netzregelung	Leibfried	5	schriftlich	2 h
WS	23398	Energietechnisches Praktikum	Badent	6	mündlich	8x15min
		Ergänzungsmodule		11		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Energietechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23311	Praxis elektrischer Antriebe	Doppelbauer	4	schriftlich	2 h
SS	23312 23314	Regelung elektrischer Antriebe	Braun	6	mündlich	ca. 20 min
WS	23319	Hochleistungsstromrichter	Braun	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23324	Entwurf elektrischer Maschinen	Doppelbauer	4	schriftlich	2 h
WS	23327	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik	Liske	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23329	Praxis leistungselektronischer Systeme	Hiller	3	mündlich	ca. 20 min
SS	23344	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine	Becker	6	mündlich	ca. 20 min
WS	23356	Erzeugung elektrischer Energie	Hoferer	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23371	Elektrische Energienetze	Leibfried	6	schriftlich	2 h
WS	23383	Einführung in die Energiewirtschaft	Weissmüller	3	mündlich	ca. 20 min
SS	23737	Photovoltaik*	Powalla	6	schriftlich	
WS	23745	Solar Energy*	Richards	6	schriftlich	2 h
SS	2142897	Microenergy Technologies	Kohl	4	mündlich	ca. 30 min
WS	2165512	Wärme- und Stoffübertragung	Maas	4	schriftlich	3 h
WS	2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I	Maas	4	schriftlich	
WS	2169472	Thermische Solarenergie	Stieglitz	4	mündlich	ca. 25 min

* Die Module schließen sich gegenseitig aus, d.h. es kann nur eines der beiden Module gewählt werden.

Automatisierungstechnik

(auslaufend, nicht mehr wählbar für Studierende, deren Studienbeginn zum WS 2017/18 oder später erfolgt)

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23320	Leistungselektronik	Hiller	5	schriftlich	2 h
WS	23183	Optimization of Dynamic Systems	Hohmann	5	schriftlich	2 h
WS	2117096	Elemente und Systeme der technischen Logistik	Mittwollen, Madzharov	4	mündlich	20-30 min
SS	2106005	Automatisierungssysteme (*)	Kaufmann	4	mündlich	20-30 min
WS	2105014 -oder-	Mechatronik-Praktikum Produktionstechnisches Labor Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme Praktikum Automatisierungstechnik	Stiller, Lorch, Seemann	4	Studienleistung	
SS	2110678 -oder-			4		
WS+SS	2117084 -oder-			4		
SS/WS	23174 -oder-			6		
		Ergänzungsmodule		11-14		
			Summe:	35		

(*) Teilnehmerzahl ist begrenzt. Wenn Teilnahme nicht möglich, kann statt dessen ein Modul aus dem Ergänzungsbereich gewählt werden.

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Automatisierungstechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23144	Informationstechnik in der industriellen Automation	Bort	3	mündlich	ca. 20-25 min
SS	23311	Praxis Elektrischer Antriebe	Doppelbauer	4	schriftlich	2 h
SS	23312	Regelung elektrischer Antriebe	Braun	6	mündlich	ca. 20 min
WS	24152	Robotik I - Einführung in die Robotik	Asfour	6	schriftlich	
SS	2105024	Moderne Regelungskonzepte I - Lineare Systeme	Matthes	4	mündlich oder schriftlich	ca. 30 min oder ca. 2h
WS	2106032	Moderne Regelungskonzepte II - Komplexe lineare Systeme	Gröll	4	mündlich	ca. 30 min
SS	2106035	Moderne Regelungskonzepte III - Nichtlineare Systeme	Gröll	4	mündlich	ca. 30 min
WS	2149902	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	Fleischer	8	mündlich	ca. 20-30 min

Handhabungstechnik

(auslaufend, nicht mehr wählbar für Studierende, deren Studienbeginn zum WS 2017/18 oder später erfolgt)

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	2400077	Mechano-Informatik in der Robotik	Asfour	4	schriftlich	2 h
WS	23183	Optimization of Dynamic Systems	Hohmann	5	schriftlich	2 h
WS	2149902	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	Fleischer	8	mündlich	ca. 20-30 min
WS+SS	2147175	CAE-Workshop	Albers	4	schriftlich	1 h
SS	2110678	Produktionstechnisches Labor	Furmans, Ovtcharova, Schulze, Deml	4	Studienleistung	
SS	2117070	Plug-and-Play-Fördertechnik	Furmans, Dziedzitz, Neubehler	4	Studienleistung	
		Ergänzungsmodule		14		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Handhabungstechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23144	Informationstechnik in der industriellen Automation	Bort	3	mündlich	ca. 20-25 min
SS	23311	Praxis Elektrischer Antriebe	Doppelbauer	4	schriftlich	2 h
WS	24152	Robotik I - Einführung in die Robotik	Asfour	6	schriftlich	
SS	24635	Robotik III - Sensoren in der Robotik	Dillmann	3	schriftlich	
SS	24712	Robotik II – Humanoide Robotik	Asfour	3	mündlich	ca. 20-30 min
SS	2145164	Gerätekonstruktion	Matthiesen	8	mündlich	ca. 30 min
SS	2145165	Projektarbeit Gerätetechnik	integraler Bestandteil von „Gerätekonstruktion“			
SS	2146190	Konstruktiver Leichtbau	Burkardt, Albers	4	schriftlich	1 h
WS	2149903	Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	Fleischer	4	mündlich	ca. 20-30 min
SS	2161224	Maschinendynamik	Proppe	5	schriftlich	
SS	2174571	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen	Liedel	4	mündlich	ca. 20-30 min

#

Mikrosystemtechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I	Guber, Korvink	4	schriftlich	1 h
SS	2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	Guber, Korvink	4	schriftlich	1 h
WS	23231	Sensoren	Menesklou	3	schriftlich	2 h
WS	2141864	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	Guber	4	schriftlich	
SS	2142881	Mikroaktorik	Kohl	4	mündlich	ca. 30 min
WS+SS	2143875	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik	Last	4	schriftlich	1 h
		Ergänzungsmodule		12		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Mikrosystemtechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23064	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (letztmalig im SS2018)	Trommer	3	schriftlich	2 h
SS	23240	Sensorsysteme	Wersing	3	mündlich	ca. 30 min
WS	23625	Mikrosystemtechnik	Stork	3	mündlich	ca. 30 min
WS	23688	Integrierte Systeme und Schaltungen	Siegel	4	mündlich	ca. 20 min
WS	23720	Technische Optik	Neumann	5	schriftlich	2 h
WS	2141866	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik	Kohl	4	mündlich	ca. 30 min
WS	2181710	Mechanik von Mikrosystemen	Gruber, Greiner	4	mündlich	ca. 30 min

Medizintechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	2105992	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	Pylatiuk	4	schriftlich	30 min
WS	2141864	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	Guber	4	schriftlich	
WS	23261	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	Dössel	3	schriftlich	2 h
WS	23269	Biomedizinische Messtechnik I	Nahm	3	schriftlich	2 h
SS	2106008	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	Pylatiuk	4	schriftlich	90 min
SS	23276	Praktikum Biomedizinische Messtechnik	Nahm	6	anderer Art	
		Ergänzungsmodule		11		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Medizintechnik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23262	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	Dössel	3	schriftlich	2 h
SS	23264	Bioelektrische Signale	Loewe	3	mündlich	ca. 20 min
SS	23270	Biomedizinische Messtechnik II	Nahm	3	schriftlich	2 h
WS	23281	Physiologie und Anatomie I	Breustedt	3	schriftlich	2 h
SS	23282	Physiologie und Anatomie II	Breustedt	3	schriftlich	2 h
SS	24681	Robotik in der Medizin	Rackowsky	3	mündlich	ca. 20-30 min
WS	2100001	Neurovaskuläre Interventionen (BioMEMS V)	Guber	4	schriftlich	
SS	2142883	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	Guber	4	schriftlich	
SS	2142879	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	Guber	4	schriftlich	
WS	2141102	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin IV	Guber/Ahrens	4	schriftlich	
SS	2400062	Anziehbare Robotertechnologien	Asfour	4	schriftlich	1 h

Industrieautomation

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	23183	Optimization of Dynamic Systems	Hohmann	5	schriftlich	2 h
WS	2117095	Grundlagen der technischen Logistik	Mittwollen	6	mündlich oder schriftlich	
WS	2117051	Materialfluss in Logistiksystemen	Furmans	6	schriftlich	
WS	2105014	Mechatronik-Praktikum	Stiller, Lorch, Seemann	4	Studienleistung	
WS+SS	2117084	oder Praktikum Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme	Hochstein, Neubehler, Furmans	4	Studienleistung	
SS	2117070	oder Plug-and-Play-Fördertechnik	Furmans, Dziedzitz, Neubehler	4	Studienleistung	
SS	23123	oder Praktikum Mechatronische Messsysteme	Heizmann	6	Studienleistung	
		Ergänzungsmodule		12-15		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Industrieautomation

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23116	Fertigungsmesstechnik	Heizmann	3	schriftlich	90 min
SS	23144	Informationstechnik in der industriellen Automation	Bort	3	mündlich	ca. 30 min
SS	23160	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	Kluwe, Hohmann	3	mündlich	ca. 30 min
WS	24152	Robotik I: Einführung in die Robotik	Asfour	6	schriftlich	1 h
SS	2106005	Automatisierungssysteme	Kaufmann	4	mündlich	ca. 30 min
WS	2117096	Elemente und Systeme der technischen Logistik	Mittwollen	4	mündlich	ca. 20 min
WS	2117097	Elemente und Systeme der technischen Logistik und Projekt	Mittwollen	6	mündlich	ca. 20 min
SS	2118078	Logistik-Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen	Furmans	6	schriftlich	
SS	2118094	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	Kilger	4	mündlich	ca. 30 min
SS	2118183	IT-Grundlagen der Logistik	Thomas	4	mündlich oder schr.	
SS	2122400	Informationsmanagement in der Produktion	Riedel	4	mündlich	ca. 30 min
WS	2149902	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	Fleischer	8	schriftlich	
SS	2150904	Automatisierte Produktionsanlagen	Fleischer	9	schriftlich	ca. 120 min

Regelungstechnik in der Mechatronik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	23183	Optimization of Dynamic Systems	Hohmann	5	schriftlich	2 h
SS	100960	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	Puente	4	schriftlich	2 h
SS	101356	Kognitive Systeme	Dillmann, Waibel	6	schriftlich	1 h
SS	2400100	Nichtlineare modellprädiktive Regelung	Faulwasser	4	mündlich	ca. 60 min
WS/SS	100700	Automatisierungstechnisches Praktikum	Hohmann	6	anderer Art	
WS	2137306	Praktikum Rechnergestützte Verfahren in der Mess- und Regelungstechnik	Stiller	6 (+3 SQ)		
SS	23165	Labor Regelungssystemdesign	Hohmann			
		Ergänzungsmodule		10		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Regelungstechnik in der Mechatronik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23160	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	Kluwe	3	mündlich	ca. 30 min
WS	23166	Modellbildung und Identifikation	Kluwe	4	mündlich	20-30 min
SS	23173	Nichtlineare Regelungssysteme	Kluwe	3	schriftlich	2 h
SS	23188	Modellbasierte Prädiktivregelung	Pfeiffer	3	mündlich	ca. 30 min
WS	24150	Maschinelles Lernen 1 Grundverfahren	Bär	3	mündlich	
SS	24576	Echtzeitsysteme	Längle, Wörn, Hein	6	schriftlich	
SS	2105024	Moderne Regelungskonzepte I - Lineare Systeme	Matthes	4	schriftlich	1 h
WS	2106032	Moderne Regelungskonzepte II - Komplexe lineare Systeme	Gröll	4	mündlich	ca. 30 min
SS	2106035	Moderne Regelungskonzepte III - Nichtlineare Systeme	Gröll	4	mündlich	ca. 30 min
SS	2161224	Maschinendynamik	Proppe	5	schriftlich	
SS	2400024	Neuronale Netze	Kilgour, Waibel, Stücker	6	schriftlich	

Robotik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	24152	Robotik I: Einführung in die Robotik	Asfour	6	schriftlich	1 h
SS	24644	Robotik II: Humanoide Robotik	Asfour	3	schriftlich	1 h
SS	2400067	Robotik III: Sensoren in der Robotik	Asfour	3	schriftlich	1 h
WS	23183	Optimization of Dynamic Systems	Hohmann	5	schriftlich	2 h
SS	105107	Roboterpraktikum oder Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)*	Asfour Hein	6 6	Anderer Art Anderer Art	
WS/SS	24282	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)*	Hein	6	Studien- leistung	
WS/SS	24290	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)*	Hein	6	Studien- leistung	
SS	2117070	Plug-And-Play-Fördertechnik	Furmans, Dziedzitz, Neubehler	4	Studien- leistung	
		Ergänzungsmodule		8-10		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Robotik

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	23173	Nichtlineare Regelungssysteme	Kluwe	3	schriftlich	2 h
WS	24100	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	Geisler	3		
WS	24169	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	Beyerer	6	mündlich	
WS	24179	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	Hein	4	mündlich	
SS	24613	Lokalisierung mobiler Agenten	Kurz	6	mündlich	
SS	24619	Biologisch motivierte Robotersysteme	Dillmann, Rönnau	3	mündlich	
SS	24681	Robotik in der Medizin	Raczkowsky	3	schriftlich	
SS	24659 2400095	Mensch-Maschine-Interaktion	Beigl	6	schriftlich	1 h
WS	2105016	Computational Intelligence	Mikut, Jakob, Reischl	4	schriftlich	1 h
SS	2142881	Mikroaktorik	Kohl	4	mündlich	ca. 30 min
SS	2400062	Anziehbare Robotertechnologien	Asfour	4	schriftlich	1 h

*Stark begrenzte Teilnehmerzahl. Gute Vorkenntnisse in der Programmierung in C++ oder Python zwingend erforderlich.

Konstruktion Mechatronischer Systeme

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	2149902	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	Fleischer	8	mündlich	
WS	2141865	Neue Aktoren und Sensoren	Kohl, Sommer	4	mündlich	30 min
WS	23641	Systementwurf unter industriellen Randbedingungen	Nolle	3	schriftlich	
SS	23311	Praxis elektrischer Antriebe	Doppelbauer	4	schriftlich	2 h
SS/WS	2147175	CAE Workshop	Albers	4	schriftlich	
		oder				
SS	2110678	Produktionstechnisches Labor	Furmans	4	Studienleistung	
		oder				
WS	1013663	Mechatronik Praktikum	Stiller	4	Studienleistung	
		oder				
SS	2145165	Projektarbeit Gerätetechnik	Matthiesen	2	anderer Art	
		Ergänzungsmodule		12-14		
			Summe:	35		

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Konstruktion mechatronischer Systeme

Semester	Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	2161224	Maschinendynamik	Proppe	5	schriftlich	
WS	2149667	Qualitätsmanagement	Lanza	4	schriftlich	
WS	23139	Informationsfusion	Heizmann	4	schriftlich	90 min
SS	2146190	Konstruktiver Leichtbau	Albers	4	schriftlich	90 min
WS	2121352	Virtual Engineering I	Ovtcharova	6	schriftlich	90 min
SS	2145164	Gerätekonstruktion	Matthiesen	8	mündlich	
SS	23312	Regelung elektrischer Antriebe	Braun	6	mündlich	20 min
SS	2146179	Technisches Design in der Produktentwicklung	Stephan	4	schriftlich	60 min
WS	24648	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme	Peinsipp-Byma	3	mündlich	
SS	2114092	Bus-Steuerungen	Geimer	4	mündlich	
WS	23329	Praxis leistungselektronischer Systeme	Hiller	3	mündlich	20 min

Interdisziplinäres Fach

Das interdisziplinäre Fach besteht aus Modulen M-Vx im Gesamtumfang von 17 LP. Wenn durch die Wahl der Module nicht genau 17 LP erreicht werden können, ist eine Überbuchung durch ein Modul möglich. Die Module können vom Studierenden entsprechend der folgenden Fächerkataloge aus den Veranstaltungen der Master-Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau oder Informatik gewählt werden. Die gewählten Module sollen thematisch zum Vertiefungsfach passen und es soll nur ein Praktikum gewählt werden.

Im interdisziplinären Fach kann kein Modul erneut gewählt werden, welches schon im Vertiefungsfach gewählt oder im Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik oder in artverwandten Studiengängen geprüft wurde.

Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können weitere Master-Veranstaltungen der KIT-Fakultäten ETIT, Informatik oder MACH in den Katalog der Module des interdisziplinären Faches aufgenommen werden.

Die Wahl der Ergänzungsmodule im Vertiefungsfach und der Module im interdisziplinären Fach ist in einem individuellen Studienplan festzuhalten. Siehe dazu auch Abschnitt 1.7.

Liste der wählbaren Module für das interdisziplinäre Fach aus den Modulen des Master-Studiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik

Semester	Vorl.Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS+SS	23054	Seminar Navigationssysteme	Trommer	4	anderer Art	
SS	23064	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (letztmalig im SS 2018)	Trommer	3	schriftlich	2 h
WS+SS	23071	Praktikum Systemoptimierung	Trommer	6	anderer Art	
SS	23106	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	Puente	4	schriftlich	2 h
WS	23113	Methoden der Signalverarbeitung	Puente	6	schriftlich	2 h
SS	23134	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	Puente	6	schriftlich	2 h
WS	23139	Informationsfusion	Heizmann	4	schriftlich	ca. 90 min
SS	23123	Praktikum Mechatronische Messsysteme	Heizmann	6	schriftlich	2 h
SS	23160	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	Kluwe	3	mündlich	ca. 20 min
SS	23162	Optimale Regelung und Schätzung	Kluwe	3	mündlich	ca. 20 min
	23165	Labor Regelungssystemdesign	Hohmann	6+ 3 SQ	anderer Art	
WS	23166	Modellbildung und Identifikation	Hohmann	4	mündlich	ca. 20 min
SS	23173	Nichtlineare Regelungssysteme	Kluwe	3	schriftlich	2 h
SS/WS	23176	Praktikum Automatisierungstechnik	Kluwe	6	anderer Art	
WS	23177	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	Kluwe	6	schriftlich	2 h

WS	23183	Optimization of Dynamic Systems	Hohmann	5	schriftlich	2 h
WS	23207	Batterien und Brennstoffzellen	Ivers-Tiffée	5	mündlich	ca. 30 min
SS	23214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	Weber	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23231	Sensoren	Menesklou	3	schriftlich	2 h
SS	23232	Praktikum Sensoren und Aktoren	Menesklou	6	anderer Art	
SS	23235	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	Weber	6	anderer Art	
SS	23240	Sensorsysteme	Wersing	3	mündlich	ca. 30 min
WS	23261	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	Nahm	3	schriftlich	2 h
SS	23262	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	Nahm	3	schriftlich	2 h
SS	23264	Bioelektrische Signale	Seemann	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23269	Biomedizinische Messtechnik I	Nahm	3	mündlich	ca. 30 min
SS	23270	Biomedizinische Messtechnik II	Nahm	3	schriftlich	2 h
SS	23276	Praktikum Biomedizinische Messtechnik	Nahm	6	anderer Art	
WS	23281	Physiologie und Anatomie I	Breustedt	3	schriftlich	2 h
SS	23282	Physiologie und Anatomie II	Breustedt	3	schriftlich	2 h
SS	23312 23314	Regelung elektrischer Antriebe	Braun	6	mündlich	ca. 20 min
WS	23319	Hochleistungsstromrichter	Braun	3	mündlich	ca. 20 min
SS	23320	Leistungselektronik	Hiller	5	schriftlich	2 h
WS	23321	Hybride und elektrische Fahrzeuge	Doppelbauer	4	schriftlich	2 h
WS	23324	Entwurf elektrischer Maschinen	Doppelbauer	4	schriftlich	2 h
SS	23331	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	Becker	6	mündlich	8x15min
SS	23344	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine	Becker	6	mündlich	ca. 30 min
WS	23347	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie	Burger	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23356	Erzeugung elektrischer Energie	Hoferer	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23360	Hochspannungstechnik I	Badent	4	schriftlich	2 h
SS	23361	Hochspannungstechnik II	Badent	4	schriftlich	2 h
WS	23371	Elektrische Energienetze	Leibfried	6	schriftlich	2 h
SS	23372	Energieübertragung und Netzregelung	Leibfried	5	schriftlich	2 h
SS	23388	Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik	Leibfried	6	anderer Art	
WS	23392	Hochspannungsprüftechnik	Badent	4	mündlich	ca. 20 min

WS	23398	Energietechnisches Praktikum	Leibfried	6	mündlich	8x15min
WS+SS	23407	Mikrowellentechnik / Microwave Engineering	Zwick	5	schriftlich	2 h
WS	23410	Antennen und Mehrantennensysteme	Zwick	6	mündlich	ca. 20 min
SS	23411	Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications	Zwick	4	schriftlich	2 h
WS	23415	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II	Zwick	4	anderer Art	
SS	23420	Mikrowellenmesstechnik	Pauli	6	mündlich	ca. 30 min
SS	23423	Microwave Laboratory I	Zwick	6	anderer Art	
SS	23424	Spaceborne SAR Remote Sensing	Zwick	4	schriftlich	2 h
SS	23430	Modern Radio Systems Engineering	Zwick	4	mündlich	ca. 20 min
WS+SS	23432	Seminar Radar and Communication Systems	Zwick	4	anderer Art	
WS	23447	Advanced Radio Communications I	Zwick	4	schriftlich	2 h
WS	23460	Optical Transmitters and Receivers	Freude	4	mündlich	ca. 20 min
WS	23464	Optical Waveguides and Fibers	Koos	4	mündlich	ca. 20 min
WS	23466	Field Propagation and Coherence	Freude	4	mündlich	ca. 20 min
SS	23468	Nonlinear Optics	Koos	4	mündlich	ca. 20 min
SS	23490	Praktikum Optische Kommunikationstechnik	Koos	6	anderer Art	
SS	23510	Software Radio	N.N.	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23511	Nachrichtentechnik II	Jäkel	4	schriftlich	2 h
WS+SS	23517	Praktikum Nachrichtentechnik	N.N.	6	mündlich	ca. 20 min
WS	23537	Angewandte Informationstheorie	Jäkel	6	mündlich	ca. 20 min
SS	23538	Advanced Radio Communications II	Jäkel	4	mündlich	ca. 20 min
SS	23546	Verfahren zur Kanalkodierung	N.N.	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23605	Systems and Software Engineering	Sax	5	schriftlich	2 h
SS	23608	Hardware Modeling and Simulation	Sax	4	schriftlich	2 h
WS	23611	Software Engineering	Reichmann	3	mündlich	ca. 20 min
SS	23616	Communication Systems and Protocols	Becker	5	schriftlich	2 h
SS	23619	Hardware-Synthese und Optimierung	Becker	6	mündlich	ca. 20 min
WS	23620	Hardware/Software Codesign	Sander	4	mündlich	ca. 30 min
WS	23625	Mikrosystemtechnik	Stork	3	mündlich	ca. 30

						min
SS	23630	Integrierte Intelligente Sensoren	Stork	3	mündlich	ca. 30 min
SS	23637	Praktikum Entwurf digitaler Systeme	Becker	6	anderer Art	
SS	23645	Digital Hardware Design Laboratory	Becker	6	anderer Art	
WS+SS	23647	Optical Design Lab	Stork	6	mündlich	ca. 20 min
WS	23660	VLSI Technologie	Siegel	3	mündlich	ca. 20 min
WS	23664	Design analoger Schaltkreise	Peric	4	mündlich	ca. 20 min
SS	23668	Nanoelektronik	Siegel	3	mündlich	ca. 20 min
WS+SS	23669	Praktikum Nanoelektronik	Siegel	6	anderer Art	
WS+SS	23672	Praktikum Adaptive Sensorelektronik	Siegel	6	anderer Art	
WS+SS	23674	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	Siegel	6	anderer Art	
WS	23681	Supraleitende Systeme der Energietechnik	Holzapfel	3	mündlich	ca. 30 min
SS	23683	Design digitaler Schaltkreise	Peric	4	mündlich	ca. 20 min
WS	23688	Integrierte Systeme und Schaltungen	Siegel	4	mündlich	ca. 20 min
WS	23709	Plastic Electronics/Polymerelektronik	Lemmer	3	mündlich	ca. 30 min
WS+SS	23712	Praktikum Optoelektronik	Trampert	6	anderer Art	
WS+SS	23714	Praktikum Nanotechnologie	Lemmer	6	anderer Art	
WS	23720	Technische Optik	Neumann	5	schriftlich	2 h
SS	23726	Optoelektronik	Lemmer	4	mündlich	ca. 30 min
WS	23729	Plasmastrahlungsquellen	Kling	4	mündlich	ca. 25 min
SS	23736	Optoelektronische Messtechnik	Trampert	3	mündlich	ca. 25 min
WS	23739	Lichttechnik	Neumann	4	mündlich	ca. 20 min
SS	23740	Optische Technologien im Automobil	Neumann	3	mündlich	ca. 20 min
SS	23744	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit Matlab	Lemmer	6	anderer Art	
SS	180300	Numerische Methoden	Reichel/ Kunstmann im Wechsel	5	schriftlich	2 h
WS	2100001	bioMEMS V Neurovaskuläre Interventionen	Guber	4	schriftlich	
WS	2141102	bioMEMS IV Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin	Guber	4	schriftlich	
WS	23097	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	Müller	3	schriftlich	1 h
SS	23165	Labor Regelungssystemdesign	Hohmann	6	anderer Art	

Liste der wählbaren Module für das interdisziplinäre Fach aus den Modulen des Master-Studiengangs Maschinenbau

Semester	Vorl.Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	2113805 oder 2113809	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - oder - Automotive Engineering I	Gauterin, Unrau -oder- Gauterin, Gießler	8	schriftlich	2 h
SS	2114835	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	Gauterin, Unrau	4	schriftlich	1,5 h
WS	2149610	Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion	Lanza	4	mündlich	ca. 20 min
SS	2150660	Integrierte Produktionsplanung	Lanza	8	mündlich	ca. 20 min
SS	2150904	Automatisierte Produktionsanlagen	Fleischer	9	schriftlich	ca. 120 min
WS	2161252	Höhere technische Festigkeitslehre	Böhlke	4	schriftlich	90 min
SS	2174574	Werkstoffe für den Leichtbau	Weidenmann	4	mündlich	ca. 20 - 30 min
WS	2581002	Energy Systems Analysis	Bertsch	3	schriftlich	1 h
SS	2581010	Einführung in die Energiewirtschaft	Fichtner	5	schriftlich	1,5 h
WS	2581012	Renewable Energy – Resources, Technologies and Economics	McKenna	3	schriftlich	1 h
	2142140	Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler		4		
SS	2145164	Gerätekonstruktion	Matthiesen	8	mündlich	30 min

Liste der wählbaren Module für das interdisziplinäre Fach aus den Modulen des Master-Studiengangs Informatik

Semester	Vorl.Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
WS	24113	Stochastische Informationsverarbeitung	Hanebeck	6	mündlich	ca. 15 min
WS	24152	Robotik I – Einführung in die Robotik	Asfour	6	mündlich	ca. 20 min
WS	24179	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	Hein	4	mündlich	
WS/SS	24282	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)	Hein/Längle	6	anderer Art	
WS/SS	24290	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)	Hein/Längle	6	anderer Art	
SS	24572	Kognitive Systeme	Waibel	6	schriftlich	1 h
SS	24628	Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse	Stiefelhagen	6	mündlich	ca. 20 min
SS	24659 2400095	Mensch-Maschine-Interaktion	Beigl	6	schriftlich	1 h
SS	24675	Mustererkennung	Beyerer	3	mündlich oder schriftlich	ca. 20 min 2 h

SS	24712	Robotik II – Humanoide Robotik	Asfour	3	mündlich oder schriftlich	ca. 30 min 2h
SS	24870	Roboterpraktikum	Asfour	6	anderer Art	
WS	24890	Humanoide Roboter - Praktikum	Asfour	3	anderer Art	
WS	2105016	Computational Intelligence	Mikut	4	schriftlich	60 min
WS	2105992	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	Pylatiuk	4	schriftlich	30 min
SS	2106014	Datenanalyse für Ingenieure	Mikut	5	schriftlich	60 min
WS	2137308	Machine Vision	Lauer	8	schriftlich	ca. 180 min
WS	2400048	Seminar Anthropomatik: Humanoide Roboter	Asfour	3		
SS	2400062	Anziehbare Robotertechnologien	Asfour	4		
SS	2400063	Motion in Man and Machine - Seminar	Asfour	3	anderer Art	
WS	2400078	Seminar Neuronale Netze und künstliche Intelligenz	Asfour	3	anderer Art	

Überfachliche Qualifikationen

In den Modulen für die überfachlichen Qualifikationen sind 2 Leistungspunkten bereits fest vorgegeben.

Die weiteren Module können aus dem Veranstaltungsangebot des KIT ausgewählt werden. Dabei ist ein Bezug zum späteren Berufsfeld des Ingenieurs erforderlich.

Die gewählten Veranstaltungen müssen einen überwiegend nicht-technischen Inhalt haben und mit bewertetem Leistungspunkte-Nachweis („erfolgreich teilgenommen“ bzw. „bestanden“) abgeschlossen werden. Sie sind vom Studienberater zu genehmigen.

Geeignet sind zum Beispiel Veranstaltungen aus folgenden Bereichen: Management, Entrepreneurship, Betriebswirtschaftslehre, Recht, Patentwesen. Typischerweise sind dies Veranstaltungen aus dem Lehrangebot des HOC und ZAK sowie die Veranstaltungen der Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik und Maschinenbau, die als überfachliche Qualifikationen angeboten werden.

Weitere überfachliche Qualifikationen können als Zusatzleistung erworben werden.

Semester	Vorl.Nr.	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	2114917	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs	Gratzfeld Doppelbauer	2	mündlich	ca. 20 min
		- Wählbar -		4		
			Summe:	6		

#

1.4. Studienplan

Fach/Modul	1. Semester				2. Semester				3. Semester			
	V	Ü	P	L P	V	Ü	P	L P	V	Ü	P	L P
Technische Mechanik	3			5								
Messtechnik	2	1		5								
Vertiefungsfach				15								
Interdisziplinäres Fach				5								
Numerische Methoden					2	1		5				
Produktentstehung - Entwicklungsmethodik					3			6				
Werkstoffe					3			6				
Das Arbeitsfeld des Ingenieurs					2			2				
Vertiefungsfach								6				
Interdisziplinäres Fach								5				
Regelung linearer Mehrgrößen- systeme									3	1		6
Überfachliche Qualifikationen												4
Vertiefungsfach												14
Interdisziplinäres Fach												6

4. Semester: Masterarbeit (30 Leistungspunkte)

1.5. Zusätzliche Leistungen

Es können nach SPO § 15 auch Leistungen mit bis zu 30 Leistungspunkten mehr erworben werden, als für das Bestehen der Masterprüfung erforderlich sind. Bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul muss dieses als Zusatzleistung deklariert werden, wobei die Zuordnung des Moduls später auf Antrag wieder geändert werden kann. Zusatzleistungen gehen nicht in die Gesamtnote ein, werden aber im Transcript of Records aufgeführt.

1.6. Notenbildung

Die Noten der Module im Pflicht-, Vertiefungs- und im interdisziplinären Fach werden zur Bildung der Gesamtnote mit den jeweiligen Leistungspunkten gewichtet.

Notenberechnung im Vertiefungs- und interdisziplinären Fach

Die Note des Vertiefungsfaches wird mit einer Veranstaltungskombination berechnet, die sich zusammensetzt aus Pflichtmodulen und Ergänzungsmodulen im Umfang von mindestens 35 Leistungspunkten.

Die Note des interdisziplinären Faches wird mit einer Veranstaltungskombination berechnet, die sich zusammensetzt aus Wahlmodulen im Umfang von mindestens 17 Leistungspunkten.

1.7. Individueller Studienplan

Die vom Studenten / von der Studentin belegten Module im Wahlbereich müssen in einem individuellen Studienplan festgehalten werden.

Zur Vereinfachung gibt es ein Formular, das beim Master-Prüfungsamt erhältlich ist. Der individuelle Studienplan ist von einem/einer Studienberater/in zu genehmigen. Derzeit wird diese Aufgabe von den Studiendekanen wahrgenommen. Bitte geben Sie Ihren Studienplan in dem jeweiligen Sekretariat ab oder vereinbaren einen kurzen Gesprächstermin.

Der genehmigte Studienplan muss spätestens mit der Anmeldung zur Masterarbeit im Master-Prüfungsamt vorgelegt werden. Es wird jedoch empfohlen, den Studienplan bereits in den ersten Semestern des Studiums genehmigen zu lassen. Spätere Änderungen sind möglich.

Der genehmigte individuelle Studienplan legt die Module fest, die zur Notenbildung herangezogen werden (Abschnitt 1.6). Darüber hinausgehende Module gelten als zusätzliche Leistungen (Abschnitt 1.5) und werden bei der Notenbildung nicht berücksichtigt.

1.8. Masterarbeit

Die Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, ein Problem aus dem Bereich der Mechatronik und Informationstechnik selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten. Dem Modul Masterarbeit sind 30 Leistungspunkte zugeordnet. Es besteht aus der Masterarbeit und einer abschließenden Präsentation der Ergebnisse. Die Präsentation hat innerhalb der Bearbeitungsdauer der Masterarbeit zu erfolgen.

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass sich die/der Studierende in der Regel im 2. Studienjahr befindet und Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat.

Die empfohlene Bearbeitungsdauer beträgt bei Bearbeitung in Vollzeit vier Monate. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate.

Die Masterarbeit darf an allen Instituten der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik und der Fakultät für Maschinenbau absolviert werden.

Aufgrund der interdisziplinären Ausrichtung ist die Beteiligung von Instituten anderer Fakultäten erwünscht. Mit Zustimmung der Prüfungskommission können auch externe Masterarbeiten genehmigt werden, sofern die Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in gewährleistet ist.

Die Anmeldung der Masterarbeit hat vor Beginn im Sekretariat des Masterprüfungsausschusses zu erfolgen.

2. Ziele, Aufbau und Kompetenzerwerb

2.1 Qualifikationsziele

Die Qualifikationsziele des Studienganges Mechatronik und Informationstechnik (MIT) teilen sich auf die folgenden vier wesentlichen Kompetenzfelder auf:

- A. **Fachwissen:** Die Studierenden lernen die Grundlagen des Faches, sowie aktueller Forschungsthemen, -prozesse und -ergebnisse kennen.
- B. **Forschungs- und Problemlösungskompetenz:** Die Studierenden erlernen die Fähigkeiten und Techniken zur Lösung von Fach- und Forschungsproblemen.
- C. **Beurteilungs- und planerische Kompetenz:** Die Studierenden wirken im Fach- und Forschungsdiskurs mit und wenden erzeugtes Wissen sowie erlernte Techniken an.
- D. **Selbst- und Sozialkompetenz:** Die Studierenden arbeiten an (eigenen) Forschungsprojekten, sind eingebunden in ein wissenschaftliches Team, sind zur selbstständigen & dauerhaften fachlichen und wissenschaftlichen Weiterentwicklung fähig und schätzen die sozialen und gesellschaftlichen Wirkungen ihrer Tätigkeit ein.

Bei den Punkten A und B liegt der Fokus auf der Dozentenaktivität, bei den Punkten C und D entsprechend auf Studierendenaktivität.

Für den Master Studiengang werden diese Kompetenzanforderungen durch die folgenden Ziele konkretisiert:

A Fachwissen: Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Mechatronik und Informationstechnik

1. verfügen über ein vertieftes mathematisches und physikalisches Wissen und über ein fortgeschrittenes elektrotechnisches, informationstechnisches und maschinenbauliches Fachwissen. Sie sind in der Lage, anspruchsvolle technische und wissenschaftliche Aufgaben und Probleme der Mechatronik und Informationstechnik zu erkennen, zu bewerten und Lösungsansätze zu formulieren,
2. beherrschen anspruchsvolle wissenschaftliche Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen,
3. besitzen vertieftes Wissen in einer Kombination der Kernkompetenzen der Mechatronik und Informationstechnik (z.B. Automatisierungs-, Regelungs- und Steuerungstechnik, Elektroenergiesysteme, Hochspannungstechnik, Elektrische Antriebe, Leistungselektronik, Digitaltechnik, Informationstechnik, Digitale Signalverarbeitung, Nachrichtentechnik, Hochfrequenztechnik, Messtechnik, Bildgebende Verfahren, Lichttechnik, Optoelektronik, Schaltungstechnik, Mikroelektronik, Optische Nachrichtensysteme, Werkstoffkunde, Konstruktion und Produktentwicklung, technische Mechanik, Robotik, moderne Softwaretechniken).

B Forschungs- und Problemlösungskompetenz: Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Mechatronik und Informationstechnik

1. sind befähigt, in einem der Hauptanwendungsfelder der Mechatronik und Informationstechnik als Ingenieur und Wissenschaftler zu arbeiten (z.B. Fahrzeugtechnik, Energietechnik, Automatisierungstechnik, Handhabungstechnik, Mikrosystemtechnik, Medizintechnik),
2. sind vertraut mit den Verfahren zur Analyse und zum Entwurf von Bauelementen, Schaltungen, Systemen und Anlagen der Mechatronik,

-
3. sind vertraut mit fortgeschrittenen Methoden der Informationsdarstellung und -verarbeitung, der Programmierung, der algorithmischen Formulierung von Abläufen sowie der Anwendung von Programmwerkzeugen,
 4. besitzen ein vertieftes Verständnis der Methoden der Mechatronik und Informationstechnik,
 5. sind befähigt zur Weiterqualifikation durch eine Promotion.

C Beurteilungs- und planerische Kompetenz: Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Mechatronik und Informationstechnik

1. können mechatronische Entwürfe, basierend auf elektrotechnischen, informationstechnischen und maschinenbaulichen Elementen in verschiedenen Lösungsvarianten beurteilen,
2. erkennen Grenzen der Gültigkeit von Theorien und Lösungen bei verschiedensten Anwendungsfällen und Neuentwicklungen,
3. hinterfragen Ergebnisse und übertragen Lösungen auf andere Anwendungsgebiete.

D Selbst- und Sozialkompetenz: Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Mechatronik und Informationstechnik

1. sind vertraut mit der selbstständigen Projektarbeit sowie der Arbeit im interdisziplinären Team, können die Ergebnisse anderer erfassen und sind in der Lage, die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich zu kommunizieren,
2. sind befähigt, sich selbstständig in neue komplexe Fachgebiete der Technikwissenschaften und ihre Methoden einzuarbeiten,
3. können forschungsnahe Probleme wissenschaftlich bearbeiten und komplexe Baugruppen oder Systeme entwickeln,
4. besitzen ein tiefergehendes Verständnis für Anwendungen der Mechatronik und Informationstechnik in verschiedenen Arbeitsbereichen, kennen dabei auftretende Grenzen und Gefahren und wenden ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und ökologischer Erfordernisse verantwortungsbewusst und zum Wohle der Gesellschaft an. Sie tragen in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche und technische Fragestellungen bei,

sind in der Lage, mit Spezialisten interdisziplinär zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.

2.2 Übereinstimmung Modulaufbau mit Qualifikationszielen

Der Master-Studiengang ist nach folgendem Konzept aufgebaut:

- Vermittlung von ingenieurwissenschaftlichem Grundlagenwissen innerhalb des Pflichtfachs Mechatronik in den ersten beiden Semestern im Umfang von 32 Leistungspunkten. Hier finden sich Grundlagenmodule, die das wissenschaftliche Basiswissen der Mechatronik vermitteln, z.B. numerische mathematische Methoden, Mehrkörperdynamik, Produktentstehung und Entwicklungsmethodik, Werkstoffauswahl, Messtechnik, Regelungstechnik.
- Intensive Vertiefung in einer Fachrichtung nach Wahl. Dazu werden sechs Vertiefungsfächer im Umfang von 35 Leistungspunkten angeboten. Das Vertiefungsfach besteht überwiegend aus verpflichtenden Modulen (Kernmodulen), die je nach gewähltem Vertiefungsfach vorgegeben sind, und aus weiteren Veranstaltungen (Ergänzungsmodule), die sich der Studierende aus den Veranstaltungen der Bereiche ETIT, MACH und INFOR selbst zusammenstellt.

- Weitere Vertiefung mit wählbaren Modulen im Rahmen des interdisziplinären Faches (17 Leistungspunkte). Die Module des interdisziplinären Faches werden vom Studierenden aus den Master-Veranstaltungen der Bereiche ETIT, MACH und INFOR zusammengestellt, wobei ein Bezug zum gewählten Vertiefungsfach vorhanden sein soll.
- Das Angebot an spezifischen Wahlmodulen, die zum Teil auch von Dozenten aus renommierten Forschungseinrichtungen sowie der Industrie gehalten werden, ist sehr groß. Um ein flexibles Angebot bieten zu können, sind einige Module mit weniger als 5 Leistungspunkten ausgewiesen, was unabdingbar ist und eindeutig von den Studierenden befürwortet wird.
- Die endgültige Zusammenstellung der Module soll inhaltlich stimmig sein und muss vom Studienberater genehmigt werden.
- In der Masterarbeit werden Studierende dabei angeleitet, eine selbständige wissenschaftliche Forschungsarbeit durchzuführen.

Das Konzept der Studienmodelle und der erst späten endgültigen Wahl desselben wird in folgender Grafik verdeutlicht:

Semester	Lehrveranstaltung	LP/ECTS
1	Allgemeine Mechatronik (32 ECTS) Vertiefungsfach (35 ECTS) Interdisziplinäres Fach (17 ECTS)	30
2		30
3	Überfachliche Qualifikationen	6
4	Masterarbeit	30

Ein weiterer, wesentlicher Bestandteil des Studiengangs ist die große Freiheit, welche die Studierenden z.B. bei der Auswahl der Wahlmodule, der überfachlichen Qualifikationen und der gesamten terminlichen Studienplanung eingeräumt bekommen. Nur so kann die Selbst- und Sozialkompetenz der Studierenden tatsächlich optimal gefördert werden.

Der Aufbau des Studiengangs und seiner Module unterstützt damit die formulierten Qualifikationsziele:

Die eher grundlagenorientierten Veranstaltungen des Pflichtfaches Mechatronik werden primär in den ersten beiden Semestern absolviert. Auf dieser Basis baut das Vertiefungsfach auf, bei dem der Studierende aus einer von sechs Fachrichtungen auswählen kann. Die Veranstaltungen im Vertiefungsfach finden überwiegend im zweiten und dritten Semester statt. Parallel dazu werden, beginnend mit dem ersten Semester, die überfachlichen Qualifikationen abgeleistet.

Zum Abschluss ist das vierte Semester der Masterarbeit vorbehalten.

2.3 Kompetenzerwerb

Der Erwerb überfachlicher Kompetenzen wird im Studiengang durch Seminare, hochschulinterne Praktika, überfachliche Qualifikationen und die Masterarbeit sowie durch die generelle Organisation des Studiums gefördert.

Die meisten Studierenden absolvieren im Rahmen des interdisziplinären Faches ein Seminar (Seminare werden von vielen Instituten angeboten und sind prinzipiell gleich aufgebaut). Dort lernen sie gezielt, eigenständig Literaturrecherchen durchzuführen, müssen Vortrags- und Präsentationstechniken anwenden und Dokumentationen erstellen. Sie lernen

selbstorganisiert und reflexiv zu arbeiten und verbessern ihre kommunikativen, organisatorischen und didaktischen Kompetenzen. Sie müssen ein Thema selbstständig analysieren und einem Fachpublikum präsentieren.

In den hochschulinternen Praktika und Laboren (jedes Vertiefungsfach enthält ein Praktikum als Kernmodul) liegt der Fokus neben der Vermittlung von Fachwissen und dem praktischen Umgang mit Laboreinrichtungen oder Softwaretools auch darauf, dass die Studierenden ihre analytischen Fähigkeiten durch spielerischen Umgang mit Technik schärfen und gleichzeitig die Zusammenarbeit in Teams, die Entwicklung von eigenen Ideen und Lösungen lernen.

Die überfachlichen Qualifikationen im Umfang von 6 Leistungspunkten sind auf das erste und dritte Fachsemester aufgeteilt.

Im ersten Fachsemester wird eine spezifische Ringveranstaltung für den Masterstudiengang Mechatronik und Informationstechnik angeboten, in der berufserfahrene Professoren ihr Praxiswissen aus den Bereichen Projektmanagement, Zusammenarbeit mit Produktion und Marketing, Governance, Prozesse und Organisation vermitteln.

Im dritten Fachsemester wird eine ebenfalls spezifische Veranstaltung für den neuen Masterstudiengang angeboten, in welcher den Studierenden theoretisches Wissen sowie (unter Anleitung) praktische Erfahrung in der Führung von interdisziplinären Teams vermittelt wird. Dies erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Workshop „Mechatronische Systeme und Produkte“ aus dem Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik.

Darüber hinaus stehen Veranstaltungen der Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau sowie anderer Fakultät oder dem House-of-Competence zur Auswahl. Die gewählten Veranstaltungen müssen einen überwiegend nicht-technischen Inhalt haben und sollen einen Bezug zum späteren Berufsfeld des Ingenieurs / der Ingenieurin aufweisen.

Durch die überfachlichen Qualifikationen sollen Kompetenzen im fächerübergreifenden Denken, bei der Vermittlung von Fachwissen aus nicht-elektrotechnischen oder maschinenbaulichen Fachrichtungen der Ingenieurwissenschaften sowie beim Schreiben und Sprechen einer Fremdsprache aufgebaut werden.

Die im vierten Fachsemester durchzuführende Masterarbeit hat einen Umfang von 30 Leistungspunkten. Sie vermittelt den Studierenden die Anwendung von wissenschaftlichen Methoden bei der Erarbeitung von neuen Ideen und Lösungen. Analytisches Denken wird hierbei ebenso trainiert wie die Herausforderung, unter Zeitdruck effizient auf ein Ziel hinzuarbeiten. Dazu müssen die Studierenden lernen, sich selbst und ihren Arbeitsprozess effektiv zu organisieren. Wissenslücken müssen erkannt und geschlossen werden. Die Masterarbeit endet mit einem ausgearbeiteten Endvortrag von rund 20 Minuten Dauer mit anschließender Verteidigung. Bei der Vortragserstellung wird der Studierende vom Betreuer angeleitet und unterstützt. Die Studierenden lernen, die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich zu kommunizieren. Während der Bearbeitung der Masterarbeit ist es üblich, dass die Studierenden den Vorträgen und Verteidigungen ihrer Kommilitonen beiwohnen. Dadurch wird auch trainiert, mit Spezialisten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.

Die Fähigkeit selbständig zu arbeiten, sich optimal zu organisieren und auch große langfristige Aufgaben klar zu strukturieren, lässt sich kaum in einer Lehrveranstaltung durch Erklären vermitteln. Um die Studierenden in dieser Hinsicht optimal auszubilden, ist eine große Freiheit bei der Auswahl der Veranstaltungen des interdisziplinären Faches, der überfachlichen Qualifikationen und der gesamten terminlichen Studienplanung ein wesentlicher Bestandteil des Studiengangs. Nur so kann die Selbst- und Sozialkompetenz der Studierenden tatsächlich optimal gefördert werden.

Teil II

Fachstruktur

1 Masterarbeit

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-ETIT-103253	Masterarbeit (S. 42)	30	

2 Allgemeine Mechatronik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-ETIT-100374	Regelung linearer Mehrgrößensysteme (S. 43)	6	Sören Hohmann
M-ETIT-102734	Werkstoffe (S. 47)	5	Martin Doppelbauer
M-MACH-102718	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik (S. 45)	6	Albert Albers,Norbert Burkardt,Sven Matthiesen
M-MATH-100536	Numerische Methoden (S. 48)	5	Wolfgang Reichel
M-ETIT-103242	Messtechnik in der Mechatronik (S. 49)	5	Michael Heizmann
M-MACH-103205	Technische Mechanik (S. 51)	5	Thomas Böhlke,Wolfgang Seemann

3 Vertiefungsfach

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-MACH-100502	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 150)	4	Frank Gauterin,Hans-Joachim Unrau
M-MACH-102388	Thermische Solarenergie (S. 91)	4	Robert Stieglitz
M-MACH-102686	Automotive Engineering I (S. 54)	8	Frank Gauterin,Martin Gießler
M-MACH-102692	Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 179)	4	Peter Gratzfeld
M-MACH-102704	Fahrzeugmechatronik I (S. 134)	4	Dieter Ammon
M-MACH-102709	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 125)	2	Jörg Zürn
M-MACH-102710	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 151)	2	Jörg Zürn
M-MACH-102714	Microenergy Technologies (S. 65)	4	Manfred Kohl
M-MACH-102717	Wärme- und Stoffübertragung (S. 74)	4	Ulrich Maas
M-MACH-102688	Elemente und Systeme der technischen Logistik (S. 160)	4	Martin Mittwollen
M-ETIT-103041	Praktikum Automatisierungstechnik (S. 101)	6	Sören Hohmann
M-MACH-102700	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs (S. 180)	5	Alexander Fidlin
M-MACH-100501	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 186)	8	Frank Gauterin
M-MACH-102685	Automatisierungssysteme (S. 52)	4	Michael Kaufmann
M-ETIT-100367	Informationstechnik in der industriellen Automation (S. 53)	3	N.N.
M-MACH-102697	Adaptive Regelungssysteme (S. 56)	4	Jörg Matthes,Markus Reischl
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II (S. 57)	4	Andreas Guber
M-MACH-102716	Sichere Mechatronische Systeme (S. 59)	4	Markus Golder
M-INFO-100815	Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 64)	3	Tamim Asfour

M-INFO-100820	Robotik in der Medizin (S. 68)	3	Torsten Kröger, Jörg Raczkowski, Heinz Wörn
M-ETIT-100419	Energietechnisches Praktikum (S. 70)	6	Rainer Badent, Klaus-Peter Becker
M-MACH-100487	Mikroaktorik (S. 71)	4	Manfred Kohl
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure (S. 72)	4	Christian Pylatiuk
M-ETIT-100382	Sensorsysteme (S. 73)	3	Wolfgang Menesklou
M-ETIT-100549	Bioelektrische Signale (S. 77)	3	Axel Loewe
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 84)	4	Klaus-Peter Becker
M-MACH-102691	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 95)	4	Andreas Guber
M-ETIT-100384	Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 96)	3	Olaf Dössel
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I (S. 100)	4	Andreas Guber
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I (S. 102)	3	Olaf Dössel
M-ETIT-100385	Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 104)	3	Olaf Dössel
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 105)	6	Tamim Asfour
M-MACH-102712	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 111)	4	Markus Liedel
M-MACH-102706	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 113)	4	Andreas Guber
M-ETIT-100537	Systems and Software Engineering (S. 116)	5	Eric Sax
M-ETIT-100355	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 117)	3	Gert Franz Trommer
M-ETIT-100395	Regelung elektrischer Antriebe (S. 119)	6	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie (S. 120)	3	Bernd Hoferer
M-MACH-102683	Schienenfahrzeugtechnik (S. 121)	4	Peter Gratzfeld
M-ETIT-100534	Energieübertragung und Netzregelung (S. 122)	5	Thomas Leibfried
M-ETIT-100572	Elektrische Energienetze (S. 123)	6	Thomas Leibfried
M-ETIT-100454	Mikrosystemtechnik (S. 124)	3	Wilhelm Stork
M-MACH-102713	Mechanik von Mikrosystemen (S. 130)	4	Christian Greiner, Patric Gruber
M-ETIT-100378	Sensoren (S. 132)	3	Wolfgang Menesklou
M-ETIT-100524	Solar Energy (S. 144)	6	Bryce Sydney Richards
M-INFO-100757	Mechano-Informatik in der Robotik (S. 152)	4	Tamim Asfour
M-ETIT-100533	Leistungselektronik (S. 153)	5	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100538	Technische Optik (S. 157)	5	Cornelius Neumann
M-ETIT-100474	Integrierte Systeme und Schaltungen (S. 159)	4	Michael Siegel
M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems (S. 165)	5	Sören Hohmann
M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe (S. 167)	4	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100388	Biomedizinische Messtechnik II (S. 169)	3	Werner Nahm
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen (S. 174)	5	Ellen Ivers-Tiffée
M-ETIT-100389	Praktikum Biomedizinische Messtechnik (S. 175)	6	Werner Nahm
M-ETIT-100387	Biomedizinische Messtechnik I (S. 183)	3	Werner Nahm
M-MACH-102701	Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 109)	4	Jürgen Fleischer
M-MACH-102694	Maschinendynamik (S. 161)	5	Carsten Proppe
M-INFO-102756	Robotik II: Humanoide Robotik (S. 75)	3	Tamim Asfour
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III (S. 139)	4	Andreas Guber
M-MACH-102698	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik (S. 60)	4	Manfred Kohl
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 103)	4	Christian Pylatiuk
M-MACH-102705	Gerätekonstruktion (S. 149)	8	Sven Matthiesen
M-ETIT-100513	Photovoltaik (S. 143)	6	Michael Powalla
M-MACH-101286	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 66)	8	Jürgen Fleischer
M-MACH-102684	CAE-Workshop (S. 188)	4	Albert Albers
M-MACH-102687	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme (S. 147)	3	Kai Furmans
M-MACH-102690	Grundlagen der Energietechnik (S. 173)	8	Aurelian Florin Badea, Xu Cheng
M-MACH-102695	Kraftfahrzeuglaboratorium (S. 181)	4	Michael Frey
M-MACH-102696	Konstruktiver Leichtbau (S. 131)	4	Albert Albers, Norbert Burkardt

M-MACH-102703	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 98)	4	Frank Henning
M-MACH-102707	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 164)	4	Ulrich Maas
M-MACH-102711	Produktionstechnisches Labor (S. 114)	4	Barbara Deml, Kai Furmans, Jivka Ovtcharova, Volker Schulze
M-MACH-103232	Bahnsystemtechnik (S. 127)	4	Peter Gratzfeld
M-MACH-102699	Mechatronik-Praktikum (S. 140)	4	Maik Lorch, Wolfgang Seemann, Christoph Stiller
M-INFO-103294	Anziehbare Robotertechnologien (S. 94)	4	Tamim Asfour, Michael Beigl
M-INFO-103705	Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen (S. 136)	4	Timm Faulwasser
M-ETIT-100361	Verteilte ereignisdiskrete Systeme (S. 185)	4	Fernando Puente León
M-ETIT-100368	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (S. 89)	3	Sören Hohmann
M-ETIT-100369	Modellbildung und Identifikation (S. 93)	4	Sören Hohmann
M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme (S. 192)	3	Sören Hohmann
M-ETIT-100376	Modellbasierte Prädiktivregelung (S. 133)	3	Sören Hohmann
M-ETIT-100377	Batterie- und Brennstoffzellensysteme (S. 97)	3	Andre Weber
M-ETIT-100391	Physiologie und Anatomie II (S. 126)	3	Olaf Dössel
M-ETIT-100398	Hochleistungsstromrichter (S. 86)	3	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100399	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik (S. 83)	3	Klaus-Peter Becker, Andreas Liske
M-ETIT-100403	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine (S. 177)	6	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100515	Entwurf elektrischer Maschinen (S. 146)	4	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme (S. 155)	3	Klaus-Peter Becker, Marc Hiller
M-ETIT-103040	Labor Regelungssystemdesign (S. 78)	6	Sören Hohmann
M-ETIT-103448	Praktikum Mechatronische Messsysteme (S. 162)	6	Michael Heizmann
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 81)	6	Michael Beigl
M-INFO-100791	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 107)	4	Björn Hein
M-INFO-100814	Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 194)	3	Rüdiger Dillmann
M-INFO-100819	Kognitive Systeme (S. 190)	6	Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 142)	3	Jürgen Beyerer, Jürgen Geisler
M-INFO-102224	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. 128)	6	Björn Hein, Heinz Wörn
M-INFO-102230	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. 62)	6	Björn Hein, Heinz Wörn
M-INFO-102522	Roboterpraktikum (S. 87)	6	Tamim Asfour
M-MACH-101298	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 171)	9	Jürgen Fleischer
M-MACH-102693	Fahrzeugsehen (S. 138)	6	Martin Lauer, Christoph Stiller
M-INFO-100826	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 166)	6	Jürgen Beyerer
M-INFO-100840	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 80)	6	Uwe Hanebeck

4 Interdisziplinäres Fach

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-ETIT-100427	Modern Radio Systems Engineering (S. 196)	4	Thomas Zwick
M-ETIT-100469	Praktikum Adaptive Sensorelektronik (S. 200)	6	Michael Siegel
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie (S. 120)	3	Bernd Hoferer

M-ETIT-100409	Hochspannungstechnik II (S. 207)	4	Rainer Badent
M-ETIT-100417	Hochspannungsprüftechnik (S. 214)	4	Rainer Badent
M-ETIT-100419	Energetechnisches Praktikum (S. 70)	6	Rainer Badent, Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100421	Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications (S. 226)	4	Thomas Zwick
M-ETIT-100424	Mikrowellenmesstechnik (S. 232)	6	Thomas Zwick
M-ETIT-100428	Seminar Radar and Communication Systems (S. 237)	4	Thomas Zwick
M-ETIT-100437	Praktikum Optische Kommunikationstechnik (S. 208)	6	Christian Koos
M-ETIT-100440	Nachrichtentechnik II (S. 221)	4	Holger Jäkel
M-ETIT-100449	Hardware Modeling and Simulation (S. 206)	4	Eric Sax
M-ETIT-100450	Software Engineering (S. 212)	3	Clemens Reichmann
M-ETIT-100454	Mikrosystemtechnik (S. 124)	3	Wilhelm Stork
M-ETIT-100470	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA (S. 230)	6	Michael Siegel
M-ETIT-100481	Plasmastrahlungsquellen (S. 210)	4	Wolfgang Heering, Rainer Kling
M-ETIT-100484	Optoelektronische Messtechnik (S. 234)	3	Klaus Trampert
M-ETIT-100485	Lichttechnik (S. 198)	4	Cornelius Neumann
M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik (S. 251)	6	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100403	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine (S. 177)	6	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100425	Microwave Laboratory I (S. 259)	6	Thomas Zwick
M-ETIT-100429	Advanced Radio Communications I (S. 258)	4	Thomas Zwick
M-ETIT-100430	Nonlinear Optics (S. 248)	4	Christian Koos
M-ETIT-100436	Optical Transmitters and Receivers (S. 275)	4	Wolfgang Freude
M-ETIT-100444	Angewandte Informationstheorie (S. 262)	6	Holger Jäkel
M-ETIT-100445	Advanced Radio Communications II (S. 263)	4	Holger Jäkel
M-ETIT-100447	Verfahren zur Kanalcodierung (S. 244)	3	N.N.
M-ETIT-100452	Hardware-Synthese und -Optimierung (S. 243)	6	Jürgen Becker
M-ETIT-100453	Hardware/Software Co-Design (S. 273)	4	Oliver Sander
M-ETIT-100457	Integrierte Intelligente Sensoren (S. 250)	3	Wilhelm Stork
M-ETIT-100464	Optical Design Lab (S. 257)	6	Wilhelm Stork
M-ETIT-100465	VLSI-Technologie (S. 240)	3	Michael Siegel
M-ETIT-100466	Design analoger Schaltkreise (S. 238)	4	Ivan Peric
M-ETIT-100473	Design digitaler Schaltkreise (S. 242)	4	Ivan Peric
M-ETIT-100474	Integrierte Systeme und Schaltungen (S. 159)	4	Michael Siegel
M-ETIT-100475	Plastic Electronics / Polymerelektronik (S. 256)	3	Ulrich Lemmer
M-ETIT-100478	Praktikum Nanotechnologie (S. 269)	6	Ulrich Lemmer
M-ETIT-100408	Hochspannungstechnik I (S. 281)	4	Rainer Badent
M-ETIT-100415	Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energetechnik (S. 278)	6	Thomas Leibfried
M-ETIT-100467	Nanoelektronik (S. 271)	3	Michael Siegel
M-ETIT-100468	Praktikum Nanoelektronik (S. 272)	6	Michael Siegel
M-ETIT-100477	Praktikum Optoelektronik (S. 276)	6	Klaus Trampert
M-ETIT-100506	Optical Waveguides and Fibers (S. 222)	4	Christian Koos
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 84)	4	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100535	Mikrowellentechnik/Microwave Engineering (S. 197)	5	Thomas Zwick
M-ETIT-100539	Communication Systems and Protocols (S. 216)	5	Jürgen Becker
M-ETIT-100540	Methoden der Signalverarbeitung (S. 205)	6	Fernando Puente León
M-ETIT-100549	Bioelektrische Signale (S. 77)	3	Axel Loewe
M-ETIT-100566	Field Propagation and Coherence (S. 224)	4	Wolfgang Freude
M-ETIT-100515	Entwurf elektrischer Maschinen (S. 146)	4	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems (S. 165)	5	Sören Hohmann
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen (S. 174)	5	Ellen Ivers-Tiffée
M-ETIT-100533	Leistungselektronik (S. 153)	5	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100534	Energieübertragung und Netzregelung (S. 122)	5	Thomas Leibfried
M-ETIT-100537	Systems and Software Engineering (S. 116)	5	Eric Sax
M-ETIT-100538	Technische Optik (S. 157)	5	Cornelius Neumann

M-ETIT-100547	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab (S. 231)	6	Ulrich Lemmer
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme (S. 225)	6	Thomas Zwick
M-ETIT-100568	Supraleitende Systeme der Energietechnik (S. 266)	3	Bernhard Holzapfel
M-ETIT-100572	Elektrische Energienetze (S. 123)	6	Thomas Leibfried
M-ETIT-100357	Praktikum Systemoptimierung (S. 201)	6	Georg Scholz,Gert Franz Trommer
M-ETIT-100364	Praktikum Digitale Signalverarbeitung (S. 209)	6	Fernando Puente León
M-ETIT-100368	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (S. 89)	3	Sören Hohmann
M-ETIT-100369	Modellbildung und Identifikation (S. 93)	4	Sören Hohmann
M-ETIT-100374	Regelung linearer Mehrgrößensysteme (S. 43)	6	Sören Hohmann
M-ETIT-100377	Batterie- und Brennstoffzellensysteme (S. 97)	3	Andre Weber
M-ETIT-100381	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen (S. 217)	6	Andre Weber
M-ETIT-100382	Sensorsysteme (S. 73)	3	Wolfgang Menesklou
M-ETIT-100384	Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 96)	3	Olaf Dössel
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I (S. 102)	3	Olaf Dössel
M-ETIT-100398	Hochleistungsstromrichter (S. 86)	3	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100352	Seminar Navigationssysteme (S. 233)	4	Gert Franz Trommer
M-ETIT-100355	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 117)	3	Gert Franz Trommer
M-ETIT-100361	Verteilte ereignisdiskrete Systeme (S. 185)	4	Fernando Puente León
M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme (S. 192)	3	Sören Hohmann
M-ETIT-100378	Sensoren (S. 132)	3	Wolfgang Menesklou
M-ETIT-100379	Praktikum Sensoren und Aktoren (S. 270)	6	Wolfgang Menesklou
M-ETIT-100385	Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 104)	3	Olaf Dössel
M-ETIT-100387	Biomedizinische Messtechnik I (S. 183)	3	Werner Nahm
M-ETIT-100388	Biomedizinische Messtechnik II (S. 169)	3	Werner Nahm
M-ETIT-100389	Praktikum Biomedizinische Messtechnik (S. 175)	6	Werner Nahm
M-ETIT-100391	Physiologie und Anatomie II (S. 126)	3	Olaf Dössel
M-ETIT-100395	Regelung elektrischer Antriebe (S. 119)	6	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-102264	Praktikum Entwurf digitaler Systeme (S. 254)	6	Jürgen Becker
M-ETIT-102266	Digital Hardware Design Laboratory (S. 203)	6	Jürgen Becker
M-ETIT-100422	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II (S. 282)	6	Thomas Zwick
M-ETIT-100480	Optoelektronik (S. 261)	4	Ulrich Lemmer
M-ETIT-102261	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie (S. 245)	3	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-103042	Spaceborne Radar Remote Sensing (S. 279)	6	Thomas Zwick
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 105)	6	Tamim Asfour
M-INFO-102756	Robotik II: Humanoide Robotik (S. 75)	3	Tamim Asfour
M-MACH-100501	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 186)	8	Frank Gauterin
M-MACH-100502	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 150)	4	Frank Gauterin,Hans-Joachim Unrau
M-MACH-102686	Automotive Engineering I (S. 54)	8	Frank Gauterin,Martin Gießler
M-MACH-102727	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 252)	4	Kay Weidenmann
M-ETIT-102310	Optimale Regelung und Schätzung (S. 219)	3	Sören Hohmann
M-ETIT-103041	Praktikum Automatisierungstechnik (S. 101)	6	Sören Hohmann
M-INFO-100815	Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 64)	3	Tamim Asfour
M-INFO-100825	Mustererkennung (S. 264)	3	Jürgen Beyerer
M-INFO-102522	Roboterpraktikum (S. 87)	6	Tamim Asfour
M-INFO-102555	Motion in Man and Machine - Seminar (S. 215)	3	Tamim Asfour
M-MACH-102724	Höhere technische Festigkeitslehre (S. 239)	4	Thomas Böhlke
M-ETIT-100442	Praktikum Nachrichtentechnik (S. 268)	6	Holger Jäkel
M-WIWI-100498	Einführung in die Energiewirtschaft (S. 227)	6	Wolf Fichtner
M-WIWI-100499	Energy Systems Analysis (S. 267)	3	Valentin Bertsch
M-WIWI-100500	Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics (S. 235)	4	Russell McKenna
M-INFO-103294	Anziehbare Robotertechnologien (S. 94)	4	Tamim Asfour,Michael Beigl

M-MACH-102705	Gerätekonstruktion (S. 149)	8	Sven Matthiesen
M-MACH-101923	Machine Vision (S. 247)	8	Martin Lauer,Christoph Stiller
M-MACH-104197	Seminar für Bahnsystemtechnik (S. 213)	3	Peter Gratzfeld
M-ETIT-100367	Informationstechnik in der industriellen Automation (S. 53)	3	N.N.
M-ETIT-100376	Modellbasierte Prädiktivregelung (S. 133)	3	Sören Hohmann
M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe (S. 167)	4	Klaus-Peter Becker
M-ETIT-100399	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik (S. 83)	3	Klaus-Peter Becker,Andreas Liske
M-ETIT-100524	Solar Energy (S. 144)	6	Bryce Sydney Richards
M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme (S. 155)	3	Klaus-Peter Becker,Marc Hiller
M-ETIT-103040	Labor Regelungssystemdesign (S. 78)	6	Sören Hohmann
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik (S. 228)	3	Michael Heizmann
M-ETIT-103448	Praktikum Mechatronische Messsysteme (S. 162)	6	Michael Heizmann
M-INFO-100791	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 107)	4	Björn Hein
M-INFO-100819	Kognitive Systeme (S. 190)	6	Rüdiger Dillmann,Alexander Waibel
M-MACH-101286	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 66)	8	Jürgen Fleischer
M-MACH-101298	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 171)	9	Jürgen Fleischer
M-MACH-102692	Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 179)	4	Peter Gratzfeld
M-MACH-102693	Fahrzeugsehen (S. 138)	6	Martin Lauer,Christoph Stiller
M-MACH-102694	Maschinendynamik (S. 161)	5	Carsten Proppe
M-MACH-102698	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik (S. 60)	4	Manfred Kohl
M-MACH-102701	Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 109)	4	Jürgen Fleischer
M-MACH-102703	Fahrzeuggestaltung - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 98)	4	Frank Henning
M-MACH-102704	Fahrzeugmechatronik I (S. 134)	4	Dieter Ammon
M-MACH-102712	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 111)	4	Markus Liedel
M-MACH-102713	Mechanik von Mikrosystemen (S. 130)	4	Christian Greiner,Patric Gruber
M-INFO-100820	Robotik in der Medizin (S. 68)	3	Torsten Kröger,Jörg Raczkowski,Heinz Wörn

5 Überfachliche Qualifikationen

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-MACH-102755	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs (S. 284)	2	Martin Doppelbauer,Peter Gratzfeld

Teil III

Module

M Modul: Masterarbeit [M-ETIT-103253]

Verantwortung:**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Curriculare Verankerung:** Pflicht**Bestandteil von:** [Masterarbeit](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
30	Jedes Semester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106463	Masterarbeit (S. 394)	30	

Erfolgskontrolle(n)

§ 14 Modul Masterarbeit

(1 a) Dem Modul Masterarbeit sind 30 LP zugeordnet. Es besteht aus der Masterarbeit und einer abschließenden Präsentation der Ergebnisse. Die Präsentation hat innerhalb der Bearbeitungszeit der Masterarbeit zu erfolgen.

Voraussetzungen**Voraussetzungen gemäß:****Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Mechatronik und Informationstechnik 2015****§ 14 Modul Masterarbeit**

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass sich die/der Studierende in der Regel im 2. Studienjahr befindet und Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden. Weiterhin muss ein von einem/einer Studienberater/in genehmigter individueller Studienplan vorgelegt sein, aus dem die von dem/der Studierenden gewählten Module hervorgehen.

M Modul: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [M-ETIT-100374]

Verantwortung:	Sören Hohmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Pflicht
Bestandteil von:	Allgemeine Mechatronik Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100666	Regelung linearer Mehrgrößensysteme (S. 470)	6	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden haben zunächst grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Beschreibungsformen linearer Mehrgrößensysteme in Frequenz- und Zeitbereich mit sowohl zeitkontinuierlichen als auch zeitdiskreten Modellen erworben.
- Insbesondere sind sie in der Lage, Mehrgrößensysteme im Zustandsraum je nach Anforderungen auf unterschiedliche Normalformen zu transformieren.
- Die Studierenden haben ein Verständnis über fundamentale Eigenschaften wie z.B. Stabilität, Trajektorienverläufe, Steuer- und Beobachtbarkeit sowie Pol-/Nullstellenkonfiguration erlangt und können die Systeme entsprechend analysieren.
- Sie beherrschen die grundlegenden Prinzipien zur Regelung linearer Mehrgrößensysteme sowohl im Frequenzbereich (Serienentkopplung) als auch im Zeitbereich (Polvorgabe mit Vorfilter)
- Konkret kennen die Studierenden die Entwurfsverfahren Modale Regelung, Entkopplungsregelung im Zeitbereich und die Vollständige Modale Synthese.
- Sie sind vertraut mit dem Problem der Zustandsgrößenermittlung durch Zustandsbeobachter und dem Entwurf vollständiger und reduzierter Beobachter.
- Die Studierenden sind in der Lage, bei Bedarf auch weiterführende Konzepte wie Ausgangsrückführungen und Dynamische Regler einzusetzen zu können.
- Sie können weiterhin der Problematik hoher Modellordnungen im Zustandsraum durch eine Ordnungsreduktion auf Basis der Dominanzanalyse begegnen.

Inhalt

Ziel ist die Vermittlung von grundlegenden und weiterführenden Methoden zur Behandlung linearer Mehrgrößensysteme, wobei der Schwerpunkt in der Betrachtung im Zustandsraum liegt. Dadurch wird den Studierenden eine Modellform nahegebracht, die modernere und insbesondere nichtlineare Verfahren zulässt. Zum einen liefert das Modul dabei einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Aspekte bei der variablen Beschreibung der Systeme und der Analyse ihrer charakteristischen Eigenschaften. Zum anderen werden alle Facetten der Synthese von Regelungen für Anfangs- und Dauerstörungen und hierzu häufig erforderlichen Beobachtern vermittelt.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen 1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (3+1 SWS: 60h2 LP)

-
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung/Übung (105h3.5 LP)
 3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

M Modul: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [M-MACH-102718]

Verantwortung: Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: [Allgemeine Mechatronik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-109192	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung (S. 408)	6	Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ...

- Produktentwicklung in Unternehmen einordnen und verschiedene Arten der Produktentwicklung unterscheiden.
- die für die Produktentwicklung relevanten Einflussfaktoren eines Marktes benennen.
- die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer technische Systeme anwenden.
- Problemlösungssystematiken erläutern und zugehörige Entwicklungsmethoden zuordnen.
- Produktprofile erläutern sowie darauf aufbauend geeignete Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung/Ideenfindung unterscheiden und auswählen.
- Gestaltungsrichtlinien für den Entwurf technischer Systeme erörtern und auf die Entwicklung gering komplexer technischer Systeme anwenden.
- Qualitätssicherungsmethoden für frühe Produktentwicklungsphasen nennen, vergleichen, situationsspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

Inhalt

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/ Kreativitätstechniken/ Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und

Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag,1993

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 148,5 h

M Modul: Werkstoffe [M-ETIT-102734]

Verantwortung: Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Allgemeine Mechatronik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	2

Werkstoffe

Wahlpflichtblock; Es muss ein Bestandteil belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100531	Systematische Werkstoffauswahl (S. 496)	5	Stefan Dietrich
T-ETIT-100292	Passive Bauelemente (S. 436)	5	Ellen Ivers-Tiffée
T-MACH-105535	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (S. 346)	5	Frank Henning

Erfolgskontrolle(n)

siehe ausgewählte Teilleistung

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung zu der einen aus dem Modul gewählten Teilleistung.

Voraussetzungen

Nur eine der drei in dem Modul " M-ETIT-102734 - Werkstoffe " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt: "T-ETIT-100292 Passive Bauelemente" oder "T-MACH-100531 - Systematische Werkstoffauswahl" oder "T-MACH-105535 - Faserverstärkte Kunststoffe ..."

Inhalt

siehe Teilleistung

Anmerkung

Die drei im Modul "M-ETIT-102734 - Werkstoffe" enthaltenen Teilleistungen schliessen einander aus.

Arbeitsaufwand

siehe Teilleistung

M Modul: Numerische Methoden [M-MATH-100536]

Verantwortung: Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Allgemeine Mechatronik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-100803	Numerische Methoden - Klausur (S. 428)	5	Peer Kunstmann, Michael Plum, Wolfgang Reichel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr.1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Messtechnik in der Mechatronik [M-ETIT-103242]

Verantwortung:	Michael Heizmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Pflicht
Bestandteil von:	Allgemeine Mechatronik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106432	Messtechnik in der Mechatronik (S. 406)	5	Michael Heizmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Mechatronik und Informationstechnik. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen über die theoretischen Grundlagen der Messtechnik, darunter die (statische und dynamische) Modellbildung für Messsysteme, die Behandlung von zufälligen Größen und stochastischen Signalen, die Erfassung analoger Signale sowie die Frequenz- und Drehzahlmessung.
 - Studierende beherrschen die Vorgehensweise bei der Gestaltung von Messsystemen hinsichtlich der jeweils geltenden Voraussetzungen, Modellannahmen, Methoden und Ergebnisse.
- Studierende sind in der Lage, Aufgabenstellungen der Messtechnik zu analysieren und formal zu beschreiben, Lösungsmöglichkeiten für Messsysteme zu synthetisieren und die Eigenschaften der erzielten Lösung einzuschätzen.

Inhalt

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) und einer Übung (1 SWS).

Thema der Vorlesung sind die systemtechnischen Grundlagen der Messtechnik.

Zunächst werden die Begriffe Messen und Messkennlinie eingeführt. Mögliche Ursachen für die stets auftretenden Messabweichungen werden vorgestellt und eine Klassifikation in systematische und zufällige Messabweichungen vorgenommen. Für beide Klassen von Abweichungen werden im weiteren Verlauf der Vorlesung Wege aufgezeigt, diese zu vermindern. Da die Kennlinie realer Messsysteme i.A. nicht analytisch gegeben ist, sondern aus vorliegenden Messpunkten abgeleitet werden muss, werden grundlegende Verfahren der Kurvenanpassung vorgestellt. Hierbei werden sowohl Verfahren zur Approximation (Least-Squares-Schätzer) als auch zur Interpolation (Polynom-Interpolation nach Lagrange und Newton, Spline-Interpolation) behandelt.

Ein weiterer Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit dem stationären Verhalten von Messsystemen. Dazu wird zunächst die in den meisten Messsystemen verwendete ideale Kennlinie eingeführt und dadurch entstehende Kennlinienabweichungen betrachtet. Anschließend werden Konzepte zur Verringerung dieser Kennlinienabweichungen vorgestellt.

Um auch zufällige Messabweichungen betrachten zu können, werden kurz die wichtigsten Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie wiederholt. Als neues Mittel, um Aussagen über die i.A. unbekanntesten Wahrscheinlichkeitsdichten der betrachteten Größen zu erhalten, werden Stichproben eingeführt. Des Weiteren werden mit Parameter- und Anpassungstests statistische Testverfahren vorgestellt, mit denen sich erhaltene Vermutungen über die gesuchten Dichten bestätigen bzw. widerlegen lassen.

Als weiteres mächtiges Werkzeug der Messtechnik wird die Korrelationsmesstechnik behandelt. Als hierzu nötige Grundlagen werden stochastische Prozesse knapp wiederholt und auf der Korrelationsmesstechnik aufbauende Anwendungen

aus den Bereichen der Laufzeit- und Dopplermessung vorgestellt. Mithilfe des Leistungsdichtespektrums als Fourier-Transformierte der Korrelationsfunktion werden Möglichkeiten zur Systemidentifikation aufgezeigt und das Wiener-Filter als Optimalfilter zur Signalrekonstruktion vorgestellt.

Da reale Messwerte heutzutage fast ausschließlich in Digitalrechnern verarbeitet werden, werden auch die Fehler, die bei der Analog-digital-Umsetzung entstehen, sowohl im Zeit- als auch Amplitudenbereich näher beleuchtet. Hierbei werden sowohl Abtast- und Quantisierungstheorem sowie Verfahren, um diese zu erfüllen (Anti-Aliasing Filter, Dithering), als auch einige der gängigsten A/D- und D/A-Umsetzungsprinzipien vorgestellt.

Begleitend zum Vorlesungsstoff werden Übungsaufgaben ausgegeben, in Hörsaalübungen besprochen und die zugehörigen Lösungen bereitgestellt. Weiterhin werden auf der Übungshomepage Weblearning-Aufgaben angeboten, bei denen die Studierenden selbstständig ihr Verständnis von Zusammenhängen zwischen Zeit- und Frequenzbereich sowie Zeitsignal und AKF bzw. LDS testen können.

Empfehlungen

Kenntnisse in den Gebieten Wahrscheinlichkeitstheorie, Komplexe Analysis und Integraltransformationen, Signale und Systeme werden dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 150h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 34h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 51h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 65h

M Modul: Technische Mechanik [M-MACH-103205]

Verantwortung: Thomas Böhlke, Wolfgang Seemann

Einrichtung: Institut für Technische Mechanik

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: [Allgemeine Mechatronik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	2

Technische Mechanik

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 5 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105209	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 330)	5	Wolfgang Seemann
T-MACH-105274	Technische Mechanik IV (S. 499)	5	Wolfgang Seemann
T-MACH-100297	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 395)	5	Thomas Böhlke
T-MACH-106830	Übungen zu Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 503)	0	Thomas Böhlke

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

Nur eine der drei im Modul "M-MACH-103205 - Technische Mechanik" enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt. "T-MACH-105209 - Einführung in die Mehrkörperdynamik", "T-MACH-105274 - Technische Mechanik IV" oder "T-MACH-100297 - Mathematische Methoden der Festigkeitslehre".

Inhalt

siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

siehe Teilleistung

M Modul: Automatisierungssysteme [M-MACH-102685]

Verantwortung: Michael Kaufmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105217	Automatisierungssysteme (S. 301)	4	Michael Kaufmann

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise, zum Aufbau, den Komponenten und zur Entwicklung industrieller Automatisierungssysteme.

Inhalt

- Einführung: Begriffe, Beispiele, Anforderungen
- Industrielle Prozesse:
Prozessarten, Prozesszustände
- Automatisierungsaufgaben
- Komponenten von Automatisierungssystemen:
Steuerungsaufgaben, Datenerfassung, Datenausgabegeräte, Speicherprogrammierbare Steuerungen, PC-basierte Steuerungen
- Industrielle Bussysteme:
Klassifizierung, Topologie, Protokolle, Busse für Automatisierungssysteme
- Engineering:
Anlagenengineering, Leitanlagenaufbau, Programmierung
- Betriebsmittelanforderungen, Dokumentation, Kennzeichnung
- Zuverlässigkeit und Sicherheit
- Diagnose
- Anwendungsbeispiele

Literatur

- Gevatter, H.-J., Grünhaupt, U.: Handbuch der Mess- und Regelungstechnik in der Produktion. 2. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. München: Fachbuchverlag Leipzig, 2010.
- Strohrmann, G.: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse: eine Einführung für Ingenieure und Techniker. München, Wien: Oldenbourg-Industrieverlag, 2002.
- Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS: Theorie und Praxis. 4. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

M Modul: Informationstechnik in der industriellen Automation [M-ETIT-100367]

Verantwortung:	N.N.
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100698	Informationstechnik in der industriellen Automation (S. 374)	3	N.N.

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtpfprüfung (20-25 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der Student hat nach Abschluss der Veranstaltung ein ganzheitliches Grundverständnis für die moderne Automatisierungstechnik aus Anwendungssicht. Er kennt die Schnittstellen zur Informationstechnik, sowie deren Einsatz in der Automatisierungstechnik.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in moderne Automatisierungssysteme von einfachen SPS-Steuerungen über Leitsysteme und Manufacturing Execution Systems (MES) bis hin zu Enterprise Resource Planning (ERP) Systemen. Dabei werden unterschiedlichste Branchen, Technologien und Standards betrachtet, die in derartig komplexen Systemen zum Einsatz kommen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in dem Bereich Anlagenprojektierung und Systemintegration. Dabei werden verschiedene Modellierungsansätze und Werkzeuge für die Projektierung vorgestellt, sowie auf die Besonderheiten der Systemintegration in der Anlagenautomatisierung eingegangen, wie z.B. die hohe Zahl von unterschiedlichen Schnittstellen, die unterschiedlichen Lebenszyklen von Einzelkomponenten, Subsystemen und Anlagenteilen oder die extremen Anforderungen an Sicherheit und Verfügbarkeit der Anlagen.

Bei sämtlichen Betrachtungen spielen die wirtschaftlichen Aspekte eine zentrale Rolle. Anhand von zahlreichen praktischen Beispielen sollen die Studenten ein eigenes Gefühl für die wirtschaftlichen Auswirkungen von Ingenieursentscheidungen aus Entwickler- und aus Betreibersicht entwickeln. In diesem Kontext werden Themen wie Assetmanagement und Strategien zur Anlagenprojektierung und -steuerung behandelt.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (LP, Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand des Studierenden. Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen: 1. Präsenzzeiten in Vorlesungen, Übungen bzw. Praktika; 2. Vor-/Nachbereitung derselben; 3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Automotive Engineering I [M-MACH-102686]

Verantwortung: Frank Gauterin, Martin Gießler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-102203	Automotive Engineering I (S. 302)	8	Frank Gauterin, Martin Gießler

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung

Voraussetzungen

Das Modul "M-MACH-100501 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. "M-MACH-100501 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" und „M-MACH-102686 - Automotive Engineering I“ schließen einander aus.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [[M-MACH-100501](#)] *Grundlagen der Fahrzeugtechnik I* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, passive Sicherheit
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Literatur

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004

2. Braes, H.-H.; Seiffert,U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005

3. Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 Stunden

Selbststudium: 195 Stunden

M Modul: Adaptive Regelungssysteme [M-MACH-102697]

Verantwortung: Jörg Matthes, Markus Reischl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105214	Adaptive Regelungssysteme (S. 286)	4	Jörg Matthes, Markus Reischl

Erfolgskontrolle(n)

mündlich oder schriftlich (bei mehr als 50 Teilnehmern), Dauer: 30 min (mündlich) oder 60 min (schriftlich, auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich)

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen, die Struktur und die Wirkungsweise adaptiver Regelungssysteme. Sie sind in der Lage, Systemgleichungen experimentell und theoretisch aufzustellen. Durch die Arbeit mit Beispielen sind die Studierenden auf die praktische Anwendung von adaptiven Regelungssystemen vorbereitet.

Inhalt

Einführung: Begriffe, Einteilung adaptiver Regelungssysteme, Ziele

Strukturen adaptiver Regelungssysteme: Überblick, parameter-, struktur- und signaladaptive Regelungssysteme, gesteuerte und geregelte ARS, ARS mit Referenz-/Identifikationsmodell, Anwendung

Modellbildung: Verfahren, experimentelle Bedingungen, experimentelle Modellbildung, Identifikationsverfahren für Eingrößen-/Mehrgrößensysteme

Parameteradaptive Regelungssysteme: Definitionen, Entwurfsprinzipien

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Selbststudium: 68 Stunden

M Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II [M-MACH-100490]

Verantwortung: Andreas Guber
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. 316)	4	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden kurz umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische Systeme:

Lab-CD, Proteinkristallisation,
Microarray, BioChips
Tissue Engineering
Biohybride Zell-Chip-Systeme
Drug Delivery Systeme
Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren
Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen
in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie
Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)
und Infusionstherapie
Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik
Neurobionik / Neuroprothetik
Nano-Chirurgie

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
Springer-Verlag, 1994

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

M Modul: Sichere Mechatronische Systeme [M-MACH-102716]

Verantwortung: Markus Golder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105277	Sichere Mechatronische Systeme (S. 490)	4	Markus Golder

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können:

- die allgemeine Bedeutung von Sicherheit und Sicherheitstechnik erläutern
- technische Regeln auf dem Gebiet der Maschinensicherheit benennen und anwenden
- den Begriff „Risiko“ im sicherheitstechnischen Kontext definieren
- das Vorgehen zur Beurteilung von Risiken beschreiben und im konkreten Fall anwenden
- relevante Ansätze zur Quantifizierung von Sicherheit voneinander abgrenzen und anwenden
- bewährte Sicherheitskonzepte aufzeigen
- Sicherheitsfunktionen beschreiben und deren Validierung vornehmen
- Beispiele für sicherheitstechnische Aspekte benennen

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefendes Wissen über Sicherheitstechnik, insbesondere werden sicherheitstechnische Begriffe und deren Definitionen diskutiert und voneinander abgegrenzt. Neben der Einführung in relevante technische Regeln wird insbesondere deren Anwendung vermittelt, um Risiken identifizieren und bewerten zu können. Damit einhergehend wird die Quantifizierung von Sicherheit mit Hilfe mathematischer Modelle näher betrachtet. In diesem Zusammenhang setzt sich die Lehrveranstaltung auch mit den Größen Performance Level (PL) vs. Safety Integrity Level (SIL) und deren Bedeutung für die praktische Anwendung auseinander. Des Weiteren werden Sicherheitskonzepte und deren konstruktive Umsetzung erörtert sowie Sicherheitsfunktionen in der Mechatronik behandelt. Im Speziellen werden sichere Bussysteme, sichere Sensoren, sichere Aktoren und sichere Ansteuerungen diskutiert sowie eine Abgrenzung zwischen Sicherheitssystemen und Assistenzsystemen vorgenommen. Beispiele für sichere mechatronische Systeme aus den Bereichen Fördertechnik, Antriebstechnik, Regelungstechnik oder auch der Kommunikationstechnik veranschaulichen die o.g. sicherheitstechnischen Aspekte und zeigen konstruktive Umsetzungen zur integrierten Sicherheit im industriellen Umfeld auf.

Anmerkung

Die LV wird im WS in deutscher Sprache und im SS in englischer Sprache angeboten

Arbeitsaufwand

Anwesenheit 31,5h

Eigenarbeit 148,5h

M Modul: Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik [M-MACH-102698]

Verantwortung: Manfred Kohl
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105238	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik (S. 289)	4	Manfred Kohl

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Kenntnis der Aktor- und Sensorprinzipien
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung typischer Kenngrößen (Zeitkonstanten, Empfindlichkeiten, Kräfte, etc.)
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Aktoren und Sensoren

Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Aktor- und Sensorprinzipien
- Skalierungs- und Größeneffekte
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungsmöglichkeiten

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Nanotechnologien
 - Nanoelektromechanische Systeme (NEMS)
 - Nanomagnetomechanische und multiferroische Systeme
 - Polymerbasierte Nanoaktoren
 - Nanomotoren, molekulare Systeme
 - Adaptive nanooptische Systeme
 - Nanosensoren: Konzepte, Materialien, Herstellung
 - Beispiele aus verschiedenen Material- und Anwendungsklassen:
- C-basierte, MeOx-basierte Nanosensoren
 - Physikalische, chemische, biologische Nanosensoren
 - Multivariate Datenauswertung /-interpretation

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Physik, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen auf der nanotechnischen Größenskala.

Literatur

- Folienskript

- 2. Balzani, V., Credi, A., & Venturi, M., Molecular devices and machines: concepts and perspectives for the nanoworld, 2008

- „Nanowires and Nanobelts, - Materials, Properties and Devices -, Volume 2: Nanowires and Nanobelts of Functional Materials“, Edited by Zhong Lin Wang, Springer, 2003, ISBN 10 0-387-28706-X

- „Sensors Based on Nanostructured Materials“, Edited by Francisco J. Arregui, Springer, 2009, ISBN: 978-0-387-77752-8

- “Multivariate Datenanalyse – Methodik und Anwendungen in der Chemie“, R. Henrion, G. Henrion, Springer 1994, ISBN 3-540-58188-X

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 1,5 Stunden /Woche

Selbststudium: 8,5 Stunden/Woche

M Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) [M-INFO-102230]

Verantwortung: Björn Hein, Heinz Wörn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104552	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. 467)	6	Björn Hein, Heinz Wörn

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [\[M-INFO-102522\]](#) *Roboterpraktikum* darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul [\[M-INFO-102224\]](#) *Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Inhalt

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II hat seinen Schwerpunkt bei hardwareorientierten Aufgabenstellungen und umfasst u.a. die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- Elektronische Schaltungen
- Sensorik

-
- Aktoren
 - Embedded Systems

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Arbeitsaufwand

$(4 \text{ SWS} + 2 \times 4 \text{ SWS}) \times 15 = 180 \text{ h}/30 = 6 \text{ ECTS}$

M Modul: Robotik III - Sensoren in der Robotik (24635) [M-INFO-100815]

Verantwortung: Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach
Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101352	Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 479)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der Hörer soll die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien begreifen. Er soll verstehen wie der Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung, die Anwendung eines Sensormodells bis zur Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion und Integration der Informationen in ein Umweltmodell funktioniert. Er soll in der Lage sein, für einfache Aufgabenstellungen geeignete Sensorkonzepte vorschlagen und seine Vorschläge begründen können.

Inhalt

Die Robotik III Vorlesung ergänzt die Robotik I Vorlesung um einen breiten Überblick zu in der Robotik verwendeter Sensorik und dem Auswerten von deren Daten. Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist das Thema Computer Vision, welches von der Datenakquise, über die Kalibrierung bis hin zu Objekterkennung und Lokalisierung behandelt wird.

Sensoren sind wichtige Teilkomponenten von Regelkreisen und befähigen Roboter, ihre Aufgaben sicher auszuführen. Darüber hinaus dienen Sensoren der Erfassung der Umwelt sowie dynamischer Prozesse und Handlungsabläufe im Umfeld des Roboters. Die Themengebiete, die in der Vorlesung angesprochen werden, sind wie folgt: Sensortechnologie für eine Taxonomie von Sensorsystemen (u.a. visuelle und 3D-Sensoren), Modellierung von Sensoren (u.a. Farbkalibrierung und HDR-Bilder), Theorie und Praxis digitaler Signalverarbeitung, Maschinensehen, Multisensorintegration und Multisensordatenfusion.

Unter anderem werden Sensorsysteme besprochen wie relative Positionssensoren (optische Encoder, Potentiometer), Geschwindigkeitssensoren (Encoder, Tachogeneratoren), Beschleunigungssensoren (piezoresistiv, piezoelektrisch, optisch u.a.), inertielle Sensoren (Gyroskope, Gravimeter, u.a.), taktile Sensoren (Foliensensoren, druckempfindliche Materialien, optisch, u.a.), Näherungssensoren (kapazitiv, optisch, akustisch u.a.), Abstandssensoren (Ultraschallsensoren, Lasersensoren, Time-of-Flight, Interferometrie, strukturiertes Licht, Stereokamerasystem u.a.), visuelle Sensoren (Photodioden, CDD, u.a.), absolute Positionssensoren (GPS, Landmarken). Die Lasersensoren sowie die bildgebenden Sensoren werden in der Vorlesung bevorzugt behandelt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 18h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

Gesamt : 80h

M Modul: Microenergy Technologies [M-MACH-102714]

Verantwortung: Manfred Kohl
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105557	Microenergy Technologies (S. 410)	4	Manfred Kohl

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Kenntnis der Prinzipien zur Energiewandlung
- Kenntnis der thermodynamischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen
- Erklärung von Aufbau, Herstellung und Funktion der behandelten Bauelemente
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, Leistung, Wirkungsgrad, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Prinzipien zur Energiewandlung
- Layout und Designoptimierung
- Technologien
- ausgewählte Bauelemente
- Anwendungen

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikro-Energy Harvesting von Schwingungen
- Thermisches Mikro-Energy Harvesting
- Mikrotechnische Anwendungen von Energy Harvesting
- Wärmepumpen in der Mikrotechnik
- Mikrokühlen

Literatur

- Folienskript „Micro Energy Technologies“
- Stephen Beeby, Neil White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House, 2010
- Shashank Priya, Daniel J. Inman, Energy Harvesting Technologies, Springer, 2009

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 1,5 Stunden /Woche

Selbststudium: 8,5 Stunden/Woche

M Modul: Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (WW4INGMB32) [M-MACH-101286]

Verantwortung: Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach
 Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-102158	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 513)	8	Jürgen Fleischer

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (120 Minuten)

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- sind in der Lage den Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungsgeräten zu beschreiben und diese hinsichtlich ihren Eigenschaften sowie ihres Aufbaus zu unterscheiden.
- können die wesentlichen Komponenten der Werkzeugmaschine (Gestelle, Hauptantriebe, -spindeln, Vorschubachsen, Periphere Einrichtungen, Steuerung) aufzählen und beschreiben.
- können den konstruktiven Aufbau, Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile der wesentlichen Komponenten erörtern und geeignete auswählen.
- sind in der Lage die wesentlichen Komponenten einer Werkzeugmaschine auszulegen.
- sind in der Lage die steuerungs- und regelungstechnischen Prinzipien von Werkzeugmaschinen zu benennen und beschreiben.
- können Beispiele für Werkzeugmaschinen und Handhabungsgeräten nennen, beschreiben und an ihnen die wesentlichen Komponenten identifizieren und vergleichen sowie ihnen die Fertigungsprozesse zuordnen.
- sind in der Lage die Schwachstellen der Werkzeugmaschine zu identifizieren und Maßnahmen zur Verbesserung abzuleiten und zu beurteilen.
- sind befähigt, Methoden zur Auswahl und Beurteilung von Werkzeugmaschinen anzuwenden.
- können die spezifischen Ausfallcharakteristika eines Kugelgewindetriebs beschreiben und sind in der Lage diese am Maschinenelement zu erkennen.

Inhalt

Das Modul gibt einen Überblick über den Aufbau sowie den Einsatz/Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik. Den Studenten soll im Rahmen des Moduls ein fundiertes und praxisorientiertes Wissen für die Auswahl, Auslegung oder Beurteilung von Produktionsmaschinen vermittelt werden. Im Rahmen des Moduls werden zunächst die wesentlichen Komponenten der Werkzeugmaschinen systematisch erläutert. Hierbei wird auf die Besonderheiten der Auslegung von Werkzeugmaschinen eingegangen. Im Anschluss daran wird der Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen an Hand von Beispielmachines für die Fertigungsverfahren Drehen, Fräsen, Schleifen, Massivumformen, Blechumformen und Verzahnungsherstellung aufgezeigt.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 63 Stunden

Selbststudium: 207 Stunden

M Modul: Robotik in der Medizin (24681) [M-INFO-100820]

Verantwortung: Torsten Kröger, Jörg Raczowsky, Heinz Wörn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101357	Robotik in der Medizin (S. 480)	3	Torsten Kröger, Jörg Raczowsky

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die spezifischen Anforderungen der Chirurgie an die Automatisierung mit Robotern.
- Zusätzlich kennt er grundlegende Verfahren für die Registrierung von Bilddaten unterschiedlicher Modalitäten und die physikalische Registrierung mit ihren verschiedenen Flexibilisierungsstufen und kann sie anwenden.
- Der Student kann den kompletten Workflow für einen robotergestützten Eingriff entwerfen.

Inhalt

Zur Motivation werden die verschiedenen Szenarien des Robotereinsatzes im chirurgischen Umfeld erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf Grundlagen der Robotik mit den verschiedenen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Danach werden die verschiedenen Module der Prozesskette für eine robotergestützte Chirurgie vorgestellt. Diese beginnt mit der Bildgebung π , mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein attribuiertes Patientenmodell bilden. Dazu werden die Methoden für die Registrierung der vorverarbeiteten Meßdaten aus verschiedenen tomographischen Modalitäten beschrieben. Die verschiedenen Ansätze für die Modellierung von Gewebeparametern ergänzen die Ausführungen zu einem vollständigen Patientenmodell. Die Anwendungen des Patientenmodells in der Visualisierung und Operationsplanung ist das nächste Thema. Am Begriff der Planung wird die sehr unterschiedliche Sichtweise von Medizinern und Ingenieuren verdeutlicht. Neben der geometrischen Planung wird die Rolle der Ablaufplanung erarbeitet, die im klinischen Alltag immer wichtiger wird. Im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Verifikation der Operationsplanung wird das Thema Simulation behandelt. Unterthemen sind hierbei die funktionale anatomiebezogene Simulation, die Robotersimulation mit Standortverifikation sowie Trainingssysteme. Der intraoperative Teil der Prozesskette beinhaltet die Registrierung, Navigation, Erweiterte Realität und Chirurgierobotersysteme. Diese werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen erläutert. Als wichtige Punkte werden hier insbesondere Techniken zum robotergestützten Gewebeschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in Vorlesung „Robotik in der Medizin“ (2h für 2 SWS = 30h)

2. Vor-/Nachbereitung derselben (1h / 2 SWS = 15h)

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger. (45h)

Der Arbeitsaufwand beziffert sich auf 90 Stunden; daraus ergeben sich 3 LP

M Modul: Energietechnisches Praktikum [M-ETIT-100419]

Verantwortung: Rainer Badent, Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100728	Energietechnisches Praktikum (S. 334)	6	Rainer Badent, Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 8 mündlichen Noten (pro Versuch 1 Note) nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-Master2015-016.

Modulnote

Die Gesamtnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der 8 Teilnoten für jeden Versuch.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der Student kann Asynchronmaschinen, Transformatoren, ungesteuerte Gleichrichterschaltungen, drehzahlvariable Antriebssysteme und Hochspannungsgeneratoren berechnen und benutzen. Er kann Teilentladungsmessungen durchführen.

Inhalt

Aufbauend auf den Grundlagenvorlesungen zu elektrischen Maschinen, Leistungselektronik und Elektroenergiesystemen erhalten die Studenten einen Einblick in die grundlegenden Systeme der elektrischen Energietechnik.

Empfehlungen

Elektrische Maschinen und Stromrichter, Elektroenergiesysteme

Anmerkung

Gemeinsame Veranstaltung des IEH und ETI.

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit: 38 h

Selbststudienzeit: 114 h

Insgesamt 150 h = 6 LP

M Modul: Mikroaktorik [M-MACH-100487]

Verantwortung: Manfred Kohl
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-101910	Mikroaktorik (S. 412)	4	Manfred Kohl

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Kenntnis der Aktorprinzipien und deren Vor- und Nachteile
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Mikroaktoren
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt

- Materialwissenschaftliche Grundlagen der Aktorprinzipien
- Layout und Designoptimierung
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungen

Inhaltsverzeichnis:

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikroelektromechanische Systeme: Linearaktoren, Mikrorelais, Mikromotoren
- Medizintechnik und Life Sciences: Mikroventile, Mikropumpen, mikrofluidische Systeme
- Mikrorobotik: Mikrogreifer, Polymeraktoren (smart muscle)
- Informationstechnik: Optische Schalter, Spiegelsysteme, Schreib-/Leseköpfe

Literatur

- Folienskript „Mikroaktorik“
- D. Jendritza, Technischer Einsatz Neuer Aktoren: Grundlagen, Werkstoffe, Designregeln und Anwendungsbeispiele, Expert-Verlag, 3. Auflage, 2008
- M. Kohl, Shape Memory Microactuators, M. Kohl, Springer-Verlag Berlin, 2004
- N.T.R. Nguyen, S.T. Wereley, Fundamentals and applications of Microfluidics, Artech House, Inc. 2002
- H. Zappe, Fundamentals of Micro-Optics, Cambridge University Press 2010

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 1,5 Stunden /Woche
Selbststudium: 8,5 Stunden/Woche

M Modul: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [M-MACH-102720]

Verantwortung: Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105235	Grundlagen der Medizin für Ingenieure (S. 357)	4	Christian Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie technische Verfahren in der Diagnostik und Therapie, häufige Krankheitsbilder, deren Relevanz und Kostenfaktoren im Gesundheitswesen. Die Studierenden können in einer Art und Weise mit Ärzten kommunizieren, bei der sie Missverständnisse vermeiden und beidseitige Erwartungen realistischer einschätzen können.

Inhalt

- Einführung: Definition von Krankheit und Gesundheit, Geschichte der Medizin und Paradigmenwechsel hin zu „Evidenzbasierte Medizin“ und „Personalisierte Medizin“.
- Spezielle Themen: Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Schmerzen, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

Literatur

- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag.
- Renate Huch, Klaus D. Jürgens: Mensch Körper Krankheit. Elsevier Verlag.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

M Modul: Sensorsysteme [M-ETIT-100382]

Verantwortung: Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100709	Sensorsysteme (S. 489)	3	Wolfgang Menesklou

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis zu den materialwissenschaftlichen und physikalisch-technischen Grundlagen piezoelektrischer Werkstoffe und Bauelemente. Sie sind in der Lage die Funktion von Sensoren und Aktoren auf der Basis piezoelektrischer Materialien zu berechnen und können als Entwickler oder Anwender das Potenzial piezoelektrischer Materialien für innovative technische Lösungen einschätzen.

Inhalt

Es werden physikalische Grundlagen piezoelektrischer und elektrostriktiver Werkstoffe behandelt. Neben der Messtechnik zur Charakterisierung von piezoelektrischen Materialien werden Strukturen von Sensoren und Aktoren besprochen und hinsichtlich Funktion und Performance verglichen. Des Weiteren werden die elektromechanische Modellierung einfacher Aktoren sowie die Ansteuer- und Regeltechniken behandelt, sowie wichtige technische Innovationen, die im Rahmen dieser Technologie entstanden sind, gezeigt und ihr Potenzial für künftige Anwendungen besprochen.

Empfehlungen

Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
 3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.
- Insgesamt: $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$

M Modul: Wärme- und Stoffübertragung [M-MACH-102717]

Verantwortung: Ulrich Maas
Einrichtung: Institut für Technische Thermodynamik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105292	Wärme- und Stoffübertragung (S. 509)	4	Henning Bockhorn, Ulrich Maas

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Vorgänge, Gesetzmäßigkeiten und dimensionsanalytisch begründeten Berechnungsmethoden der Wärme- und Stoffübertragung. Hierzu wurden Anwendungssysteme herangezogen, die zur Veranschaulichung der Grundlagenvorgänge und deren Verknüpfung dienen und zugleich industrielle Bedeutung in den Bereichen Maschinenbau, Energie- und Verfahrenstechnik besitzen. In vorlesungsbegleitenden Übungen und Sprechstunden können die Studierenden den Vorlesungsstoff vertiefen.

Inhalt

- Stationäre und instationäre Wärmeleitung in homogenen und Verbund-Körpern; Platten, Rohrschalen und Kugelschalen
- Molekulare, äquimolare und einseitige Diffusion in Gasen; Analogie der Stoffdiffusion zur Wärmeleitung
- Konvektiver, erzwungener Wärmeübergang in durchströmten Rohren/Kanälen sowie bei überströmten Platten und umströmten Profilen
- Konvektiver Stoffübergang, Stoff-/Wärmeübergangs-Analogie
- Mehrphasiger konvektiver Wärmeübergang (Kondensation, Verdampfung)
- Strahlungswärmetransport von Festkörpern und Gasen

Literatur

- Maas ; Vorlesungsskript "Wärme- und Stoffübertragung"
- Baehr, H.-D., Stephan, K.: "Wärme- und Stoffübertragung" , Springer Verlag, 1993
- Incropera, F., DeWitt, F.: "Fundamentals of Heat and Mass Transfer" , John Wiley & Sons, 1996
- Bird, R., Stewart, W., Lightfoot, E.: "Transport Phenomena" , John Wiley & Sons, 1960

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

M Modul: Robotik II: Humanoide Robotik [M-INFO-102756]

Verantwortung: Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105723	Robotik II: Humanoide Robotik (S. 477)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen bei autonomen lernenden Robotersystemen am Beispiel der humanoiden Robotik. Sie verstehen grundlegende Konzepte aus der autonomen Robotik und künstlicher Intelligenz und können sie auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie erlangen Wissen über den Perzeption-Aktions-Zyklus, den Erwerb und Modellierung von Bewegungen und Handlungswissen und das autonome Planen und Entscheiden sowie die semantische Lücke in der kognitiven Robotik. Im Einzelnen werden die Themen Aufbau von humanoiden Robotern, Greifen, aktive Perzeption, Programmieren durch Vormachen und Imitationslernen, Generierung semantischer Repräsentationen aus sensomotorischer Information behandelt. Beispiele aus der aktuellen Forschung werden herangezogen, um das gelernte Wissen zu vertiefen. Der/die Teilnehmer/in kann die vorgestellten Ansätze bewerten, vergleichen und analysieren.

Inhalt

In dieser Vorlesung werden aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet der humanoiden Robotik vorgestellt, die sich mit der Implementierung komplexer sensomotorischer und kognitiver Fähigkeiten in humanoiden Robotern beschäftigen. In den einzelnen Themenkomplexen werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile sowie der aktuelle Stand der Forschung diskutiert:

1. Entwurf humanoider Roboter
 - Biomechanische Modelle des menschlichen Körpers
 - Mechatronik humanoider Roboter
2. Aktive Perzeption
 - Aktives Sehen
 - Haptische Exploration
 - Visuo-haptische Exploration
3. Greifen beim Menschen und bei humanoiden Robotern
 - Greifen beim Menschen
 - Greiftaxonomien
 - Greifen bekannter, ähnlicher und unbekannter Objekte
4. Imitationslernen und Programmieren durch Vormachen

-
- Erfassung und Analyse menschlicher Bewegungen
 - Segmentierung und Repräsentation menschlicher Demonstrationen
 - Abbildung und Reproduktion von Bewegungen auf Roboter

5. Von Signalen zu Symbolen

- Von Merkmalen zu Objekten und von Bewegungen zu Aktionen.
- Object-Action Complexes: Semantische sensomotorische Kategorien

6. Modelle zu Planung, autonomem Handeln und Entscheiden

- Symbolische Planung
- Probabilistischen Entscheidungsverfahren

Empfehlungen

Vorlesung Robotik I: Einführung in die Robotik

Vorlesung Mechatronik in der Robotik

Arbeitsaufwand

90h

M Modul: Bioelektrische Signale [M-ETIT-100549]

Verantwortung:	Axel Loewe
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101956	Bioelektrische Signale (S. 310)	3	Axel Loewe

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Voraussetzung zur Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist die Abgabe der Workshopaufgaben. Bei sehr guter mündlicher Diskussion der Workshopaufgaben können für jeden der beiden Workshopteile jeweils 5 Punkte für die Klausur erworben werden (von 100).

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Physiologie der Bioelektrizität und können ihre grundlegenden Phänomene beschreiben und mathematisch modellieren. Die Studierenden können die mathematischen Modell in Programmcode umsetzen und nutzen. Sie können den Weg zu personalisierten Modellen des menschlichen Körpers beschreiben und algorithmisch umsetzen. Die Studierenden wissen, wie bioelektrische Signale entstehen, wie man sie messen und für die Diagnose in der Medizin auswerten kann.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit der Entstehung von elektrischen Signalen im Körper und den Möglichkeiten, wie diese gemessen und interpretiert werden können. Diese Inhalte werden sowohl auf Grundlage der physiologischen Prozesse, als auch anhand von mathematischen Modellen erläutert und umgesetzt. Die mathematischen Modelle werden in Matlab-Übungsaufgaben implementiert und angewendet. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Zellmembranen und Ionenkanäle
- Elektrophysiologie der Zelle & Hodgkin-Huxley-Modell
- Ausbreitung von Aktionspotentialen
- Numerische Feldberechnung im menschlichen Körper
- Messung bioelektrischer Signale
- Elektrokardiographie und Elektrographie, Elektromyographie und Neurographie
- Elektroenzephalogramm, Elektrokortigramm und Evozierte Potentiale, Magnetoenzephalogramm und Magnetokardiogramm

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Signalverarbeitung und Physiologie sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor- und Nachbereitung derselben
3. Bearbeitung und Vorstellung der Workshopaufgaben
4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger

M Modul: Labor Regelungssystemdesign [M-ETIT-103040]

Verantwortung:	Sören Hohmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106053	Labor Regelungssystemdesign (S. 386)	6	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. Veranstaltungsbegleitende Bewertung des Projektablaufs in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016
2. sowie einer Erfolgskontrolle andere Art in Form eines schriftlichen Protokolls und einer Abschlusspräsentation nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Zur Gesamtnote tragen die mündliche Prüfung und die Erfolgskontrolle anderer Art je zu 50% bei. Die Modulnote berechnet sich dann als der auf die nach § 7 Abs. 2 SPO-MA2015-016 zulässige Note gerundete Durchschnitt der enthaltenen Teilnoten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können Methoden nennen und anwenden, mit deren Hilfe sie Klarheit über das zu bearbeitende Problem gewinnen und die die Projektarbeit nachvollziehbar, kommunizierbar und dokumentierbar machen.
- Die Studierenden können sich mit Teammitgliedern in der Fachsprache über Problemlösungsstrategien austauschen und ihre bevorzugte Lösung argumentieren.
- Die Studierenden können sich selbstständig in ein komplexes technisches System und dessen Komponenten einarbeiten.
- Die Studierenden werden befähigt, in Gruppenarbeit einige der idealerweise bereits in anderen Lehrveranstaltungen kennengelernten Automatisierungsmethoden selbstständig praktisch umzusetzen.
 - Die Studierenden können eine in Hinblick auf eine Anwendung passende Regelungsarchitektur entwickeln.
 - Sie können ein komplexes dynamisches System selbstständig modellieren.
 - Die Studierenden können einen zu einer Anwendung passenden Reglerentwurf auswählen und entsprechende Regler synthetisieren.
 - Die Studierenden werden befähigt, ein zum Modell und Regelungskonzept passendes Schätzverfahren auszuwählen und zu implementieren.
 - Sie können die Auswirkungen von Störgrößen und Idealisierungsannahmen auf die Performance einer Regelung beurteilen und bei Bedarf dagegen vorgehen.
 - Sie können die Performance eines erarbeiteten Regelungssystems in Bezug auf die Vereinbarungen in einem Lastenheft beurteilen.

-
- Die Studierenden können selbstständig die Prozessanbindung für ein Antriebssystem einrichten und beherrschen den Umgang mit einer Rapid-Prototyping-Umgebung (dSPACE).
 - Sie sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten, in Form eines schriftlichen Berichts zusammenzufassen sowie in einer Präsentation vorzustellen.
 - Die Studierenden können sinnvoll strukturierte und gut lesbare Projektberichte mit korrekt eingebundenen Quellen, Zitaten, Abbildungen und Tabellen verfassen.

Inhalt

Das Modul erlaubt den Studierenden, im Team ein Regelungssystem für ein komplexes technisches System selbstständig zu entwickeln. Somit können erlernte Verfahren der Automatisierungstechnik an einem praktischen Prozess in Gestalt eines Portalkrans zu erprobt werden. Die entwickelten Regelungskonzepte sind zu implementieren und zu verifizieren. Der Entwurf der Regelungssysteme erfolgt selbstständig ohne technische Anleitung. Dies ermöglicht den Teams in allen Schritten des regelungstechnischen Design-Prozesses eine freie Wahl der Methoden, von der Modellierung, über die Regler- und Beobachtersynthese bis hin zum Systemtest.

Empfehlungen

Kenntnisse aus dem Modul M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind zu empfehlen.

Anmerkung

In das Modul "M-ETIT-103040 - Labor Regelungssystemdesign ", welches mit 6 LP bewertet wird, sind zwei Überfachliche Qualifikationen des House of Competence (HoC) integriert. Das Mikromodul "Projektmanagement" wird mit zusätzlich 2 LP und das Mikromodul "Projektbezogenes wissenschaftliches Schreiben" mit zusätzlich 1 LP bewertet. Bitte melden Sie sich für diese integrierten Überfachlichen Qualifikationen getrennt zur Prüfung an, damit diese Ihnen anerkannt werden können.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) aus dem technischen Bereich entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Einarbeitung in Versuchsstand (15h0,5 LP)
2. Entwicklung einer Regelungsarchitektur (15h0,5 LP)
3. Modellierung des Systems (15h 0,5 LP)
4. Regler- und Beobachterentwurf (30h1 LP)
5. Implementierung des Regelungssystems (45h1,5 LP)
6. Verifikation des Regelungssystems (15h 0,5 LP)
7. Vorbereitung/Präsenzzeit Abschlusspräsentation (15h0,5 LP)
8. Ausarbeitung des Abschlussberichts (30h1 LP)

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Anwesenheit und Nachbereitung bei der Projektmanagement-Einführungsveranstaltung (15h0,5 LP)
2. Erstellung eines Projektplans (15h0,5 LP)
3. Anwesenheit und Nachbereitung der Reflexionstreffen (15h0,5 LP)
4. Teilnahme und Nachbereitung an zwei Projektmanagement-Coachings (15h0,5 LP)
5. Teilnahme und Nachbereitung an fünf Seminarterminen zum Thema „projektbezogenes wissenschaftliches Schreiben“ (15h0,5 LP)
6. Erstellung des Projektabschlussberichts (15h0,5 LP)

M Modul: Lokalisierung mobiler Agenten (24613) [M-INFO-100840]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101377	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 390)	6	Uwe Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der/die Studierende versteht die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren, und den erforderlichen mathematische Hintergrund
- Zusätzlich kennt der/die Studierende die theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie die Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Inhalt

In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Stunden.

M Modul: Mensch-Maschine-Interaktion (24659) [M-INFO-100729]

Verantwortung: Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101266	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 402)	6	Michael Beigl
T-INFO-106257	Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion (S. 504)	0	Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Lernziele: Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung

15 x 90 min

22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch der Übung

8x 90 min

12 h 00 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung

15 x 150 min

37 h 30 min

Vor- / Nachbereitung der Übung

8x 360min

48h 00min

Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen

2 x 12 h

24 h 00 min

Prüfung vorbereiten

36 h 00 min

SUMME

180h 00 min

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

M Modul: Schaltungstechnik in der Industrieelektronik [M-ETIT-100399]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker, Andreas Liske
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Version
3	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100716	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik (S. 482)	3	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Arbeitsaufwand

14x V à 1,5 h = 21 h

Prüfungsvorbereitung = 60 h

Insgesamt ca. 80 h (entspricht 3LP)

M Modul: Hybride und elektrische Fahrzeuge [M-ETIT-100514]

Verantwortung:	Klaus-Peter Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100784	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 373)	4	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Bachelor/Master. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die technische Funktion aller Antriebskomponenten von hybriden und elektrischen Fahrzeugen sowie deren Zusammenspiel im Antriebsstrang zu verstehen. Sie verfügen über Detailwissen der Antriebskomponenten, insbesondere Batterien und Brennstoffzellen, leistungselektronische Schaltungen und elektrische Maschinen inkl. der zugehörigen Getriebe. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Antriebstopologien und ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Die Studierenden können die technischen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen alternativer Antriebstechnologien für Kraftfahrzeuge beurteilen und bewerten.

Inhalt

Ausgehend von den Mobilitätsbedürfnissen der modernen Industriegesellschaft und den politischen Rahmenbedingungen zum Klimaschutz werden die unterschiedlichen Antriebs- und Ladekonzepte von batterieelektrischen- und hybridelektrischen Fahrzeugen vorgestellt und bewertet. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Komponenten des elektrischen Antriebsstranges, insbesondere Batterie, Ladeschaltung, DC/DC-Wandler, Wechselrichter, elektrische Maschine und Getriebe. Gliederung:

- Hybride Fahrzeugantriebe
- Elektrische Fahrzeugantriebe
- Fahrwiderstände und Energieverbrauch
- Betriebsstrategie
- Energiespeicher
- Grundlagen elektrischer Maschinen
- Asynchronmaschinen
- Synchronmaschinen
- Sondermaschinen

-
- Leistungselektronik
 - Laden
 - Umwelt
 - Fahrzeugbeispiele

Anforderungen und Spezifikationen

Empfehlungen

Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

Arbeitsaufwand

14x V und 7x U à 1,5 h: = 31,5 h

14x Nachbereitung V à 1 h = 14 h

6x Vorbereitung zu U à 2 h = 12 h

Prüfungsvorbereitung: = 50 h

Prüfungszeit = 2 h

Insgesamt = 109,5 h

(entspricht 4 Leistungspunkten)

M Modul: Hochleistungsstromrichter [M-ETIT-100398]

Verantwortung:	Klaus-Peter Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100715	Hochleistungsstromrichter (S. 368)	3	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die für Hochleistungsanwendungen relevanten netzgeführten und selbstgeführten Stromrichter. Sie sind in der Lage, Stromrichter für Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsanlagen und Großantriebe auszuwählen und deren Betriebseigenschaften abzuschätzen.

Sie kennen die Funktionsweise sowie die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Mehrstufenwechselrichterschaltungen. Sie sind in der Lage, die erforderlichen Leistungshalbleiter je nach den elektrischen Anforderungen und der Art der Kühlung auszuwählen.

Inhalt

In der Vorlesung werden leistungselektronische Schaltungen vorgestellt und analysiert. Schaltung, Funktion und Steuerung werden eingehend behandelt. Zunächst werden die grundlegenden Eigenschaften unter idealisierten Verhältnissen erarbeitet. Anschließend werden die Einflüsse realer Bedingungen diskutiert.

Im Einzelnen werden folgende Themengebiete behandelt:

Netzgeführte Stromrichter: unter idealisierten Bedingungen und realen Bedingungen, zwölfpulsige Stromrichter, Direktumrichter, Hochspannungsgleichstromübertragung, Wechsel- und Drehstromsteller, Netzrückwirkungen, Halbleiterbauelemente für netzgeführte Stromrichter, Schutzeinrichtungen.

Mehrpunktwechselrichter: Neutral Point Clamped Inverter, Diode Clamped Inverter, Floating Capacitor Inverter, Series Cell Inverter, Modular Multilevel Converter, Hybride Schaltungen, Modulationsverfahren, Halbleiter für Multilevelschaltungen, Anwendungen.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen

Kenntnisse zu den Grundlagen der LV „Elektrische Maschinen und Stromrichter“ sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

14x V à 1,5 h = 21 h

Prüfungsvorbereitung = 60 h

Insgesamt ca. 80 h (entspricht 3LP)

M Modul: Roboterpraktikum [M-INFO-102522]

Verantwortung: Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105107	Roboterpraktikum (S. 473)	6	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [\[M-INFO-102224\]](#) *Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)* darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul [\[M-INFO-102230\]](#) *Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Der Teilnehmer kennt verschiedene Problemstellungen in der Robotik. Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse zur Lösung von unterschiedlichen Aufgabenstellungen in der Robotik. Es werden Aufgaben zu den Bereichen Inverse Kinematik, Roboterprogrammierung mit Statecharts, Greif- und Bewegungsplanung, visuelle Perzeption sowie Aufnahme und Analyse menschlicher Bewegungen behandelt.

Dabei ist der/die Studierende in der Lage die vorgegebenen Aufgabenstellungen zu verstehen, zu gliedern und im Team zu lösen.

Inhalt

Das Roboterpraktikum wird als begleitende Veranstaltung zu den Robotik Vorlesungen angeboten. In den Versuchen werden ausgewählte Themen der Robotik behandelt. Jede Woche wird ein anderer Versuch im Team bearbeitet. Folgende Versuche werden angeboten:

- Robot Modeling and Simulation
- Inverse Kinematics (IK) für redundante Roboterarme
- Bewegungsplanung und -steuerung mit dem mobilen Roboter Kuka YouBot
- High-Level Robot Programmierung mit Statecharts mit dem humanoiden NAO Roboter
- Kollisionsfreie Bewegungsplanung mit Rapidly-exploring Random Trees (RRT)
- Greifplanung mit einer anthropomorphen Fünffinger Roboterhand
- Bildverarbeitung mit dem Karlsruher Humanoiden Roboterkopf
- Flächenextraktion und Kategorisierung bei Punktwolken
- Markerbasierte Erfassung menschlicher Bewegungen mit VICON und deren Segmentierung
- Generierung von Bewegungsprimitiven aus menschlichen Bewegungen

Empfehlungen

Besuch der Vorlesungen Robotik I – III, Anthropomatik: Humanoide Robotik, oder Mechano-Informatik in der Robotik.
Grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (Python, C oder C++).

Arbeitsaufwand

180h

M Modul: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [M-ETIT-100368]

Verantwortung:	Sören Hohmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100981	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (S. 300)	3	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können dynamische Systeme grundsätzlich in zeitgetrieben und ereignisgetrieben klassifizieren und insbesondere ereignisdiskrete und hybride Systeme charakterisieren.
- Sie kennen die folgenden ereignisdiskreten Modellformen samt ihren Beschreibungsformen: Automaten (formale Sprachen), Petri-Netze (graphische Strukturen und algebraische Netzgleichungen), Netz-Condition/Event (NCE)-Systeme (graphische Strukturen).
- Sie sind in der Lage, reale Prozesse über verschiedene Herangehensweisen (zustandsorientiert, ressourcenorientiert) ereignisdiskret exemplarisch mit Petri-Netzen abzubilden.
- Die Studierenden kennen die dynamischen Eigenschaften wie Lebendigkeit, Reversibilität, Erreichbarkeit oder Beschränktheit von Petri-Netzen und sind in der Lage, diese entweder graphisch anhand des Erreichbarkeitsgraphen und dessen Kondensation oder algebraisch anhand von Invarianten zu analysieren.
- Sie sind fähig, das zeitliche Verhalten von speziell zeitbewerteten Synchronisationsgraphen mit Hilfe der Max-Plus-Algebra zu beschreiben und zu analysieren.
- Die Studierenden wissen um grundsätzliche Prinzipien zum Steuerungsentwurf wie die Klassifikation von Steuerungszielen und Steuerungen sowie die Spezifikationspezifikation.
- Sie sind in der Lage, speziell für Verriegelungssteuerungen formale Steuerungsentwürfe für Petri-Netze (über S-Invarianten oder die Max-Plus-Algebra) durchzuführen.
- Die Studierenden können die grundsätzlichen Phänomene bei hybriden Systemen benennen, haben mit dem Netz-Zustands-Modell eine mögliche Modellform zu deren Beschreibung kennengelernt und sind in der Lage, die speziellen Probleme bei der Simulation, Analyse und Steuerung hybrider Systeme beispielhaft zu benennen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt den Studierenden zunächst Grundlagen ereignisdiskreter Systeme. So werden verschiedene Methoden aufgezeigt, um Prozesse ereignisdiskret zu modellieren und insbesondere die Modelle an die konkrete Aufgabenstellung anzupassen. Weiterhin werden die Studierenden mit Methoden zur Simulation und Analyse ereignisdiskreter Systeme vertraut gemacht. Ein wichtiger Schwerpunkt der Vorlesung ist der Entwurf von Steuerungen inklusive deren Spezifikation und Implementierung. Eine kurze Einführung in hybride Systeme erschließt den Studierenden diese immer wichtigere Thematik der Automatisierungstechnik.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (52.5h1.75 LP)
3. Vorbereitung/Präsenz mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M Modul: Thermische Solarenergie [M-MACH-102388]

Verantwortung:	Robert Stieglitz
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105225	Thermische Solarenergie (S. 501)	4	Robert Stieglitz

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen thermischer Solarenergie und die Grundbegriffe. Im Weiteren wird auf die Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie in passiver und aktiver Weise eingegangen. Im weiteren wird die Auslegung und Bewertung von Solarkollektoren diskutiert. Die Formen der kraftwerkstechnischen Nutzung der Solarenergie ist Gegenstand eines weiteren Abschnitts. Abschließend wird auf die Möglichkeit zur solaren Klimatisierung eingegangen.

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der physikalischen Grundlagen und die Ableitung zentraler Parameter für die individuelle solarthermische Nutzungsart. Dies bezieht neben dem selektiven Absorber, die Spiegel, die Gläser und die Speichertechnologie ein. Darüber hinaus bedingt eine solarthermische Nutzung eine Verknüpfung des Kollektorsystems mit einem thermohydraulischen Kreislauf und einem Speicher. Ziel ist es die Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung zu erfassen, Wirkungsgradzusammenhänge als Funktion der Nutzungsart abzuleiten und zu bewerten.

Inhalt

Grundlagen der thermischen Solar-energie (Strahlung, Leitung, Speicherung, Wirkungsgrad). Aktive und passive Nutzung der Solarenergie, Solarkollektoren (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik). Solar-kraftwerke (Heliostate, Parabolrinnen, Aufwindtypen). Solare Klimatisierung.

Im Detail:

1. *Einführung* in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.
2. *Primärenergieträger SONNE*: Sonne, Solarkonstante, Strahlung (direkte-diffuse Streuung, Absorption, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).
3. *Solarkollektoren*: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, grundlegendes zum Wirkungsgrad, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen.
4. *Passive Mechanismen der Solarthermie*: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern, selektive Absorber - typische Materialien- und Herstellungsverfahren.
5. *Impuls- und Wärmetransport*: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

6. *Solarthermische Niedertemperatursysteme*: Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien.

6. *Solarthermische Hochtemperatursysteme*: Solartürme- u. Solarfarmkonzept, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke und Energieerzeugungsprozesse

Am Ende

Speicher: Energieinhalte, Speichertypen, Speichermaterialien, Koste

Solare Klimatisierung: Kühlleistungsbestimmung, Raumklima, solare Kühlverfahren und Bewertung der Klimatisierung.

Literatur

Bereitstellung des Studienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

Stieglitz & Heinzl; Thermische Solarenergie -Grundlagen-Technologie- Anwendungen. Springer Vieweg Verlag. 711 Seiten.
ISBN 978-3-642-29474-7

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 90 h

M Modul: Modellbildung und Identifikation [M-ETIT-100369]

Verantwortung:	Sören Hohmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100699	Modellbildung und Identifikation (S. 417)	4	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, das allgemeine Vorgehen bei der Modellbildung auf technische Systeme anzuwenden und dabei kausale und akusale Modellbildungsansätze zu unterscheiden und anzuwenden.
 - Sie sind in der Lage, komplexe Systeme zu strukturieren und Abhängigkeiten von Teilsystemen systematisch zu analysieren.
 - Die Studierenden haben ein Verständnis für domänen-übergreifende physikalische Zusammenhänge erlangt und können Modelllösungsansätze für elektrische, mechanische, pneumatische und hydraulische Systeme erarbeiten. Dabei können Sie Zustände und Beschränkungen erkennen und komplexe Systeme mit verschiedenen Methoden vereinfachen.
- Sie sind in der Lage, verschiedene Identifikationsmethoden mit parametrischen und nichtparametrischen Modellen auf statische und dynamische technische Prozesse anzuwenden und können die Auswirkung von Störeinflüssen auf Identifikationsergebnisse einschätzen.

Inhalt

Es handelt sich um eine grundlegende Lehrveranstaltung, die die für den Ingenieur fundamental wichtige Aufgabe der Modellierung technischer Prozesse behandelt. Dies umfasst die theoretische, aus der physikalischen Analyse motivierte Erstellung der Modellgleichungen sowie die Identifikation als experimentelle Ermittlung der konkret vorliegenden Modellparameter.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (2+1 SWS: 45h1.5 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (67.5h2.25 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M Modul: Anziehbare Robotertechnologien [M-INFO-103294]

Verantwortung: Tamim Asfour, Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-106557	Anziehbare Robotertechnologien (S. 294)	4	Tamim Asfour, Michael Beigl

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse über anziehbare Robotertechnologien und versteht die Anforderungen des Entwurfs, der Schnittstelle zum menschlichen Körper und der Steuerung anziehbarer Roboter. Er/Sie kann Methoden der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, des mechatronischen Designs, der Herstellung sowie der Gestaltung der Schnittstellen anziehbarer Robotertechnologien zum menschlichen Körper beschreiben. Der Teilnehmer versteht die symbiotische Mensch-Maschine Integration als Kernthema der Anthropomatik und kennt hochaktuelle Beispiele von Exoskeletten, Orthesen und Prothesen.

Inhalt

Individuell an Menschen und deren Bedürfnisse ausgerichtete personalisierte Roboteranzüge dienen der Augmentation, Kompensation und/oder Substitution von Fähigkeiten bzw. Körperteilen. Deshalb werden sie nicht nur einen entscheidenden Beitrag zur Unterstützung eines länger selbstbestimmten Lebens im Alter leisten sondern werden in der Zukunft wesentlicher Bestandteil moderner personalisierter Rehabilitationsmethoden bei Verletzungen des Neuro-Muskel-Skelett-Systems (z.B. nach Schlaganfällen oder Operationen am Bewegungsapparat) sein sowie zum Schutz z.B. vor gefährlicher radioaktiver Strahlung oder Feuer bei Katastrophen dienen.

Im Rahmen dieser Vorlesung wird zuerst ein Überblick über das Gebiet anziehbarer Robotertechnologien sowie dessen Potentiale gegeben, bevor anschließend die Grundlagen der anziehbaren Robotik vorgestellt werden. Neben unterschiedlichen Ansätzen für das Design anziehbarer Roboter mit den zugehörigen Aktuator- und Sensortechnologien werden die Schwerpunkte auf der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, sowie der physikalischen und kognitiven Mensch-Roboter-Interaktion in körpernahen enggekoppelten hybriden Mensch-Roboter-Systemen liegen. Aktuelle Beispiele aus der Forschung und verschiedenen Anwendungen von Arm-, Bein- und Ganzkörperexoskeletten sowie von Prothesen werden vorgestellt.

Empfehlungen

Vorlesung Mechano-Informatik in der Robotik .

Arbeitsaufwand

120h

M Modul: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [M-MACH-102691]

Verantwortung: Andreas Guber
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105182	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 358)	4	Vlad Badilita, Mazin Jouda, Jan Gerrit Korvink

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Ausgehend von den Prozessen, die zur Herstellung mikroelektronischer Schaltkreise entwickelt wurden, werden die Basistechnologien und Materialien für die Mikrotechnik vorgestellt. Abschließend werden die Verfahren für die Siliziummikrotechnik behandelt und mit zahlreichen Beispielen für Komponenten und Systemen illustriert.

Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Silizium und Verfahren der Mikroelektronik
- Physikalische Grundlagen und Werkstoffe für die Mikrosystemtechnik
- Basistechnologien
- Silizium-Mikromechanik
- Beispiele

Literatur

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 2005
M. Madou
Fundamentals of Microfabrication
Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

M Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [M-ETIT-100384]

Verantwortung:	Olaf Dössel
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101930	Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 308)	3	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung mit ionisierender Strahlung. Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung der Bildgebung in der Medizin.

Inhalt

- Röntgen-Physik und Technik der Röntgen-Abbildung
- Digitale Radiographie, Röntgen-Bildverstärker, Flache Röntgen-detektoren
- Theorie der bildgebenden Systeme, Modulations- Übertragungs-funktion und Quanten-Detektions-Effizienz
- Computer Tomographie CT
- Ionisierende Strahlung, Dosimetrie und Strahlenschutz
- SPECT und PET

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Batterie- und Brennstoffzellensysteme [M-ETIT-100377]

Verantwortung:	Andre Weber
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100704	Batterie- und Brennstoffzellensysteme (S. 306)	3	Andre Weber

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die an praktischen Beispielen vermittelten Grundlagen, die zur Entwicklung eines Batterie- oder Brennstoffzellensystems erforderlich sind.

Inhalt

In der Vorlesung Batterie- und Brennstoffzellensysteme werden die in der Vorlesung Batterien und Brennstoffzellen behandelten Themen vertieft, aktuelle Entwicklungen vorgestellt und speziell die systemrelevanten Aspekte der Technologien behandelt. Im ersten Teil der Vorlesung werden Brennstoffzellensysteme und deren Komponenten diskutiert. Es wird auf die Integration der verschiedenen Nieder- und Hochtemperaturbrennstoffzellentypen in Systeme eingegangen, die unterschiedlichen Anforderungen an die Brennstoffaufbereitung vorgestellt und die bisher umgesetzten Systemkonzepte verglichen. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Batteriesysteme für Hybrid- und Elektrofahrzeuge vorgestellt und auf die in diesen verwendeten Batterien und Zellen eingegangen. Den Schwerpunkt bilden Lithium-Ionen Batteriesysteme, dabei werden Ladestrategien und Schaltungen für den Ladungsausgleich, Sicherheitskonzepte auf Zell- und Batterieebene sowie BMS-Systeme diskutiert. Im letzten Teil der Vorlesung werden alternative elektrochemische Energiespeicher wie Redox-Flow Batterien und Elektrolyseure vorgestellt.

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M Modul: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [M-MACH-102703]

Verantwortung:	Frank Henning
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105237	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 341)	4	Frank Henning

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studenten sind in der Lage das Thema Leichtbau als Umsetzung einer Entwicklungsstrategie zu begreifen, die darauf ausgerichtet ist, die geforderte Funktion durch ein System minimaler Masse über die Produktlebenszeit hinweg zu realisieren. Die Studierenden verstehen, dass insbesondere im Kontext zunehmender Hybridisierungsbestrebungen der Leichtbau ein komplexes Optimierungsproblem mit vielschichtigen Randbedingungen aus unterschiedlichen Bereichen darstellt. Sie verstehen dass zur Lösung dieses Optimierungsproblems die Kompetenzen aus den Bereichen Methoden, Werkstoffe und Produktion gebündelt und verknüpft werden müssen.

Sie können nachvollziehen, dass dies besonders bei anisotropen Werkstoffen, deren Eigenschaften maßgeblich vom Ferti-gungsprozess beeinflusst werden, für die industrielle Nutzung essentiell ist.

Die Studenten kennen die gängigen Leichtbaustrategien, Ingenieurtechnische Leichtbauweisen sowie die gängige Karosseriebauweisen. Sie lernen die im Fahrzeugleichtbau verwendeten metallischen Leichtbauwerkstoffe kennen und können die Zusammenhänge aus verwendetem Werkstoff zur anzuwendenden Karosseriebauweise bilden.

Inhalt

Leichtbaustrategien
Stoffleichtbau
Formleichtbau
Konzeptleichtbau
Multi-Material-Design
Ingenieurtechnische Bauweisen
Differentialbauweise
Integralbauweise
Sandwichbauweise
Modulbauweise
Bionik
Karosseriebauweisen
Schalenbauweise
SpaceFrame
Gitterrohrrahmen
Monocoque
Metallische Leichtbauwerkstoffe

Hoch- und Höchstfeste Stähle
Aluminiumlegierungen
Magnesiumlegierungen
Titanlegierungen

Literatur

- [1] E. Moeller, *Handbuch Konstruktionswerkstoffe : Auswahl, Eigenschaften, Anwendung*. München: Hanser, 2008.
- [2] H.-J. Bargel, *et al.*, *Werkstoffkunde*, 10., bearb. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.
- [3] C. Kammer, *Aluminium-Taschenbuch : Grundlagen und Werkstoffe*, 16. Aufl. ed. Düsseldorf: Aluminium-Verl., 2002.
- [4] K. U. Kainer, "Magnesium - Eigenschaften, Anwendungen, Potentiale ", Weinheim [u.a.], 2000, pp. VIII, 320 S.
- [5] A. Beck and H. Altwicker, *Magnesium und seine Legierungen*, 2. Aufl., Nachdr. d. Ausg. 1939 ed. Berlin: Springer, 2001.
- [6] M. Peters, *Titan und Titanlegierungen*, [3., völlig neu bearb. Aufl.] ed. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2002.
- [7] H. Domininghaus and P. Elsner, *Kunststoffe : Eigenschaften und Anwendungen; 240 Tab*, 7., neu bearb. u. erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21h, Selbststudium: 79h

M Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I [M-MACH-100489]

Verantwortung: Andreas Guber
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100966	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I (S. 315)	4	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung, μ EDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen
Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.
Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme (μ TAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

M Modul: Praktikum Automatisierungstechnik [M-ETIT-103041]

Verantwortung: Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106054	Praktikum Automatisierungstechnik (S. 443)	6	Sören Hohmann

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

M Modul: Physiologie und Anatomie I [M-ETIT-100390]

Verantwortung:	Olaf Dössel
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101932	Physiologie und Anatomie I (S. 438)	3	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.

Themenblöcke des ersten Teils (Wintersemester)

- Einführung - Organisationsebenen im Körper
- Grundlagen der Biochemie im Körper
- Zellaufbau, Zellphysiologie, Gewebe
- Transportmechanismen im Körper
- Neurophysiologie I (Nervenzelle, Muskelzelle, das autonome Nervensystem)
- Herz und Kreislaufsystem mit Blut und Lymphe
- Atmung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]

Verantwortung: Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105228	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 339)	4	Christian Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise von Organunterstützungssystemen und deren Komponenten an. Die Entwicklungshistorie kann analysiert und Lösungen für die Limitationen aktueller Systeme gefunden werden. Die Möglichkeiten und Grenzen der Transplantation sind den Studierenden bekannt.

Inhalt

- Einführung: Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz.
- Spezielle Themen: Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-engineering, Hämodialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien.

Literatur

- Jürgen Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik: Funktionswiederherstellung und Organersatz. Oldenbourg Verlag.
- Rüdiger Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung. Springer Verlag.
- E. Wintermantel, Suk-Woo Ha: Medizintechnik. Springer Verlag.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

M Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [M-ETIT-100385]

Verantwortung:	Olaf Dössel
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101931	Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 309)	3	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung ohne ionisierende Strahlung. Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung der Bildgebung in der Medizin.

Inhalt

- Ultraschall-Bildgebung
 - Thermographie
 - Optische Tomographie
 - Impedanztomographie
 - Abbildung bioelektrischer Quellen
 - Endoskopie
 - Magnet-Resonanz-Tomographie
 - Bildgebung mit mehreren Modalitäten
- Molekulare Bildgebung

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100384 werden benötigt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen
2. Vor- und Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Robotik I - Einführung in die Robotik [M-INFO-100893]

Verantwortung: Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach
Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-108014	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 475)	6	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus dem Bereich der Robotik anzuwenden.

Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Robotermodellierung relevanten mathematischen Modelle.

Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Positions- und Kraftbasierter Regler.

Die Studierenden sind in der Lage für reale Aufgaben in der Robotik, beispielsweise der Greif- oder Bewegungsplanung, geeignete geometrische Umweltmodelle auszuwählen.

Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Pfad-, Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen im Bereich der Robotik anwenden.

Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der maschinellen Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf einfache Problemstellungen der Bildverarbeitung anzuwenden.

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Entwurf passender Datenverarbeitungsarchitekturen und können gegebene, einfache Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Im Mittelpunkt stehen die Modellierung von Robotern, sowie Methoden zur Steuerung und Planung von Roboteraktionen.

In der Vorlesung werden die grundlegenden System- und Steuerungskomponenten eines Roboters behandelt. Es werden elementare Verfahren zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung vorgestellt, sowie unterschiedliche Regelungs- und Steuerungsverfahren. Weiterhin werden Ansätze zur Umwelt- und Objektmodellierung vorgestellt, die anschließend von Bewegungsplanungs-, Kollisionsvermeidungs- und Greifplanungsverfahren verwendet werden. Abschließend werden Themen der Bildverarbeitung, Programmierverfahren und Aktionsplanung behandelt und aktuelle intelligente autonome Robotersysteme und ihre Roboterarchitekturen vorgestellt.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Anmerkung

Dieses Modul darf nicht geprüft werden, wenn im Bachelor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung **Robotik I** mit **3 LP** im Rahmen des Moduls **Grundlagen der Robotik** geprüft wurde.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung. 6 LP entspricht ca. 180 Stunden

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 15 Std. Übungsbesuch,

ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung 120 h

M Modul: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (24179) [M-INFO-100791]

Verantwortung: Björn Hein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101328	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 375)	4	Björn Hein

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele: Die Teilnehmer kennen neuartige Herangehensweisen bei der Programmierung von Industrierobotern und sind in der Lage diese geeignet auswählen, einzusetzen und Aufgabenstellungen in diesem Kontext selbständig zu bewältigen.

Lernziele:

- beherrschen die theoretischen Grundlagen, die für den Einsatz modellgestützter Planungsverfahren (Kollisionsvermeidung, Bahnplanung, Bahnoptimierung, Kalibrierung) notwendig sind.
- beherrschen im Bereich der Off-line Programmierung aktuelle Algorithmen und modellgestützte Verfahren zur kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung.
- besitzen die Fähigkeit die behandelten Verfahren zu analysieren und zu beurteilen, wann und in welchem Kontext diese einzusetzen sind.
- beherrschen grundlegenden Aufbau und Konzepte neuer Sensorsysteme (z.B. taktile Sensoren, Näherungssensoren).
- beherrschen Konzepte für den Einsatz dieser neuen Sensorsysteme im industriellen Kontext.
- Die Teilnehmer können die behandelten Planungs- und Optimierungsverfahren anhand von gegebenem Pseudocode in der Programmiersprache Python implementieren (400 - 800 Zeilen Code) und graphisch analysieren. Sie sind in der Lage für die Verfahren Optimierungen abzuleiten und diese Verfahren selbständig weiterzuentwickeln.

Inhalt

Die fortschreitende Leistungssteigerung heutiger Robotersteuerungen eröffnet neue Wege in der Programmierung von Industrierobotern. Viele Roboterhersteller nutzen die frei-werdenen Leistungsressourcen, um zusätzliche Modellberechnungen durchzuführen. Die Integration von Geometriemodellen auf der Robotersteuerung ermöglicht beispielsweise Kollisionserkennung bzw. Kollisionsvermeidung während der händischen Programmierung. Darüber hinaus lassen sich diese Modelle zur automatischen kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung heranziehen. Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul nach einer Einführung in die Themenstellung die theoretischen Grundlagen im Bereich der Kollisionserkennung, automatischen Bahngenerierung und -optimierung unter Berücksichtigung der Fähigkeiten heutiger industrieller Robotersteuerungen. Die behandelten Verfahren werden im Rahmen kleiner Implementierungsaufgaben in Python umgesetzt und evaluiert.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

$(2 \text{ SWS} + 2,5 \times 2 \text{ SWS}) \times 15 + 15 \text{ h Klausurvorbereitung} = 120\text{h}/30 = 4 \text{ ECTS}$

Aufwand 2,5/SWS entsteht insbesondere durch die geforderte Implementierung der Verfahren in Python.

M Modul: Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [M-MACH-102701]

Verantwortung: Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach
 Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105227	Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 337)	4	Jürgen Fleischer

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, eine gestellte Bearbeitungsaufgabe in Teamarbeit zu lösen.
- sind in der Lage, ein vorgegebenes Werkstück zu analysieren, den erforderlichen Fertigungsprozess auszuwählen und eine geeignete Fertigungsstrategie abzuleiten.
- können aus der erforderlichen Fertigungsstrategie die erforderlichen Werkzeug- und Werkstückbewegungen identifizieren.
- sind befähigt, die wesentlichen Komponenten und Baugruppen auszuwählen und die erforderlichen Auslegungsrechnungen durchzuführen.
- können ihre Entwürfe und Auslegungsrechnungen erläutern und interpretieren.
- sind in der Lage, die peripheren Einrichtungen auszuwählen.
- sind fähig, FEM Simulationen zum statischen und dynamischen Verhalten durchzuführen.
- können die erforderlichen Methoden zur kostenoptimalen Gestaltung anwenden, Kostensenkungspotenziale aufdecken und die gestellte Aufgabe innerhalb eines gesteckten Kostenrahmens lösen.
- sind in der Lage, die in der Vorlesung Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik gelernten theoretischen Inhalte und Methoden praxisnah an einem Beispiel anzuwenden.

Inhalt

Das Entwicklungsprojekt Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik bietet einen praxisnahen Einblick in die Entwicklung von Werkzeugmaschinen. Im Projekt wird ein studentisches Team in die Lage versetzt, eine Werkzeugmaschine ausgehend von einem spezifischen, vom Industriepartner ausgewählten Werkstück zu entwickeln.

Hierbei soll zunächst eine Bearbeitungsstrategie erarbeitet werden. Aus dieser sollen die wesentlichen technologischen Kennwerte ermittelt und die Vorschubachsen, das Gestell und die Hauptspindel dimensioniert werden. Abschließend soll die Maschine gestaltet und mit FEM simulativ optimiert werden. Parallel zu den Arbeiten soll ein Target Costing Ansatz verfolgt werden, um die Maschine innerhalb eines vorgegebenen Kostenrahmens realisieren zu können.

Das Projekt wird von den Studenten unter Anleitung und in Kooperation mit dem Industriepartner durchgeführt.

Das Entwicklungsprojekt bietet

- die einmalige Möglichkeit, Gelerntes praxisnah, interdisziplinär und kreativ umzusetzen.

-
- berufsvorbereitende Einblicke in vielfältige Entwicklungstätigkeiten zu gewinnen.
 - Zusammenarbeit mit attraktiven Industriepartnern.
 - Arbeit im Team mit anderen Studenten, kompetente Unterstützung durch wissenschaftliche Mitarbeiter.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Selbststudium: 99 Stunden

M Modul: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [M-MACH-102712]

Verantwortung: Markus Liedel
Einrichtung: Werkstoffkunde
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach
Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105330	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 381)	4	Markus Liedel

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Studierende sind in der Lage,

- Polymercompounds von anderen Konstruktionswerkstoffen in ihren chemischen Grundlagen, Temperaturverhalten sowie Festkörpereigenschaften zu unterscheiden.
- wesentliche Verarbeitungstechniken hinsichtlich Möglichkeiten und Einschränkungen in Stoffauswahl und Bauteilgeometriegestaltung zu erörtern und geeignet auszuwählen.
- komplexe Applikationsanforderungen bzgl. festigkeitsverändernder Einflüsse zu analysieren und die klassische Festigkeitsdimensionierung applikationsspezifisch anzuwenden und die Lebensdauerfestigkeit zu bewerten.
- Bauteilgeometrien mit Berücksichtigung von Verarbeitungsschwindigkeit, Herstelltoleranzen, Nachschwindung, Wärmeausdehnung, Quellen, elastische Verformung und Kriechen mit geeigneten Methoden zu bewerten und zu tolerieren.
- Fügegeometrien für Schnapphaken, Kunststoffdirektverschraubungen, Verschweißungen und Filmscharniere kunststoffgerecht zu konstruieren.
- klassische Spritzgussteilefehler zu erkennen, mögliche Ursachen zu finden und die Fehlerwahrscheinlichkeit durch konstruktive Massnahmen zu reduzieren.
- Nutzen und Grenzen von ausgewählten Simulationstools der Kunststofftechnik (Festigkeit, Verformung, Füllung, Verzug) zu benennen.
- Polymerklassen und Kunststoffkonstruktionen bzgl. möglicher Recyclingkonzepte und möglicher ökologischer Auswirkungen einzuschätzen.

Inhalt

Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen,
Verarbeitung von Thermoplaste,
Verhalten der Kunststoffe bei Umwelteinflüssen,
Klassische Festigkeitsdimension.,
Geometrische Dimensionierung,
Kunststoffgerechtes Konstruieren,
Fehlerbeispiele,
Fügen von Kunststoffbauteile,
Unterstützende Simulationstools,
Strukturschäume,
Kunststofftechnische Trends.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Selbststudium: 99 Stunden

M Modul: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [M-MACH-102706]

Verantwortung: Andreas Guber
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105183	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 359)	4	Mazin Jouda, Jan Gerrit Korvink

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Nach einer Diskussion lithographischer Methoden werden Verfahren wie die LIGA-Technik, die mikromechanische Bearbeitung sowie die Strukturierung mit Lasern behandelt und durch Beispielen ergänzt. Abschließend werden Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrokomponenten sowie komplette Mikrosysteme vorgestellt.

Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Lithographie
- Das LIGA-Verfahren
- Mechanische Mikrofertigung
- Strukturierung mit Lasern
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Mikrosysteme

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005
M. Madou
Fundamentals of Microfabrication
Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

M Modul: Produktionstechnisches Labor [M-MACH-102711]

Verantwortung: Barbara Deml, Kai Furmans, Jivka Ovtcharova, Volker Schulze

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105346	Produktionstechnisches Labor (S. 463)	4	Barbara Deml, Jürgen Fleischer, Kai Furmans, Jivka Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [M-ETIT-103041] *Praktikum Automatisierungstechnik* darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul [M-MACH-102687] *Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme* darf nicht begonnen worden sein.
3. Das Modul [M-MACH-102699] *Mechatronik-Praktikum* darf nicht begonnen worden sein.
4. Das Modul [M-MACH-102684] *CAE-Workshop* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben im anwendungsorientierten Produktionstechnischen Laborpraktikum breite und fundierte Kenntnisse der Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Produktionstechnik, um komplexe Produktionssysteme hinsichtlich Fragestellungen von Fertigungs- und Verfahrenstechnik, Förder- und Handhabungstechnik, Informationstechnik sowie Arbeitsorganisation und Produktionsmanagement bewerten und gestalten zu können. Die Studierenden können nach Abschluss des Labors insbesondere

- vorgegebene Planungs- und Auslegungsprobleme aus den genannten Bereichen lösen,
- die Prozesse auf der Fabrik-, Produktions- und Prozessebene beurteilen und gestalten,
- die Produktion eines Unternehmens der Stückgüterindustrie grundlegend planen, steuern und bewerten,
- die IT-Architektur in einem produzierenden Unternehmen konzipieren und beurteilen,
- die geeignete Förder-, Lager- und Kommissioniertechnik für eine Produktion konzipieren und bewerten,
- Teilefertigung und Montage bezüglich der Abläufe und der Arbeitsplätze auslegen und evaluieren.

Inhalt

Das Produktionstechnische Labor (PTL) ist eine gemeinsame Veranstaltung der Institute wbk, IFL, IMI und ifab:

1. Rechnergestützte Produktentwicklung (IMI)
2. Rechnerkommunikation in der Fabrik (IMI)
3. Teilefertigung mit CNC Maschinen (wbk)

-
4. Ablaufsteuerungen von Fertigungsanlagen (wbk)
 5. Automatisierte Montage (wbk)
 6. Optische Identifikation in Produktion und Logistik (IFL)
 7. RFID-Identifikationssysteme im automatisierten Fabrikbetrieb (IFL)
 8. Lager- und Kommissioniertechnik (IFL)
 9. Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen (ifab)
 10. Zeitwirtschaft (ifab)
 11. Durchführung einer Arbeitsplatzgestaltung (ifab)

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

M Modul: Systems and Software Engineering [M-ETIT-100537]

Verantwortung:	Eric Sax
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100675	Systems and Software Engineering (S. 498)	5	Eric Sax

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden:

§ kennen die wichtigsten Lebenszyklus- und Prozessmodelle (inkl. V-Modell und Agile Methoden).

§ sind in der Lage geeignete Verfahren für den Entwurf, die Modellierung und die Bewertung von komplexen Systemen auszuwählen.

§ kennen die wichtigsten Diagrammformate von Hardware und Software Modellierungssprachen und können anhand von der Problembeschreibung eines Anwendungsgebiets entsprechende Diagramme aufstellen.

§ kennen grundlegende Maßnahmen zur Qualitätssicherung, die während der Bearbeitung eines Projektes anzuwenden sind. Sie kennen die unterschiedlichen Testphasen in einem Projekt und können die Zuverlässigkeit eines Systems beurteilen.

Sie sind mit den Anforderungen der Funktionalen Sicherheit und des Prozessevaluierungsstandards

Inhalt

Schwerpunkte sind Techniken und Methoden für den Entwurf komplexer elektrischer, elektronischer und elektronisch programmierbarer Systeme mit Software-Anteilen und Hardware-Anteilen. Die angestrebten Kompetenzen der Lehrveranstaltung umfassen die Kenntnis und den zielorientierte Einsatz von Modellierungstechniken, Entwurfsprozessen, Beschreibungs- und Darstellungsmitteln sowie Spezifikationssprachen entsprechend dem aktuellen Stand der Technik.

Empfehlungen

Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik (Lehrveranstaltungen Nr.23615,23622)

Arbeitsaufwand

Für jeden Credit Point (CP) sind 30h Arbeitsaufwand angesetzt. Die hieraus resultierenden 150h verteilen sich wie folgt:

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Vorlesung und 2h Vor- und Nachbereitung pro Woche = 52,5h

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Übung und 2h Vorbereitung (enthält Bearbeitung der Übungsblätter) pro Woche = 52,5h

Vorbereitung für die Klausur = 45h

M Modul: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [M-ETIT-100355]

Verantwortung:	Gert Franz Trommer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106972	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 291)	3	Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Bachelor abgeschlossen

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich multisensorieller Systeme analysieren, strukturieren und formal beschreiben.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt die Prinzipien der Fusion verschiedener komplementärer Sensoren am Beispiel integrierter Navigationssysteme. Es wird ein Überblick über verschiedene Sensorsysteme wie Beschleunigungsmesser, Drehratensensoren und GPS gegeben.

Einen ersten Schwerpunkt der Vorlesung bilden die Grundlagen von Drehratensensoren und Beschleunigungssensoren. Es werden optische Kreisel wie Ringlaserkreisel und faseroptischer Kreisel ausführlich besprochen. Danach werden ebenfalls Mikromechanische Sensoren behandelt, die aufgrund ihrer geringen Kosten und ihrer steigenden Güte immer häufiger eingesetzt werden.

Ein weiteres Kapitel behandelt ausführlich die Strapdown – Rechnung, die die Integration von Beschleunigungsinformationen und Drehrateninformationen zu absoluter Lage-, Geschwindigkeits-, und Positionsinformation leistet. Die Strapdown – Rechnung wird ausführlich aus den Bewegungsdifferentialgleichungen abgeleitet.

Da durch Integration von Beschleunigungsmesswerten und Drehratenmesswerten auch Messfehler integriert werden, muss ein Anwachsen der Positionsfehler durch zusätzliche Stützinformation verhindert werden. Dazu wird meist das Global Positioning System (GPS) eingesetzt. Die Vorlesung setzt hier einen weiteren Schwerpunkt auf das GPS. Es werden verschiedene Aspekte beleuchtet wie die GPS-Signalstruktur sowie die Funktionsweise der Aquisition und des Trackings eines GPS-Signals.

Drehratenmesswerte, Beschleunigungsmesswerte und absolute GPS Positions- und Geschwindigkeitsinformation werden in einem Kalman Filter fusioniert um eine optimale Positions- und Lageschätzung zu erzielen. Die Vorlesung behandelt das Prinzip des Kalmanfilters und die verschiedenen Techniken der Integration von GPS in anschaulicher Weise. Als weitere Möglichkeiten der Positionsbestimmung werden die zukunftsweisenden Verfahren der Radar-gestützten Terrain-Referenzsysteme, sowie die Bild-gestützte Navigation an praktischen Beispielen erläutert.

Zum Abschluss werden die Verfahren für den System-Nachweis vom Software-Simulator über die Hardware –in-the-loop Testumgebung bis hin zum Gesamtsystemtest ausführlich erläutert.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Anmerkung

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen)

1. Präsenzzeit in Vorlesung 21 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 30
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30

M Modul: Regelung elektrischer Antriebe [M-ETIT-100395]

Verantwortung:	Klaus-Peter Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100712	Regelung elektrischer Antriebe (S. 469)	6	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-Master2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Drehzahlregelkreise nach der Methode des symmetrischen Optimums auszulegen. Sie kennen die Methode des Betragsoptimums für die Auslegung von Stromregelkreisen für die Gleichstrommaschine und Drehstrommaschinen. Die Studierenden kennen die Raumzeigerdarstellung und deren Anwendung in der Regelung von Synchron- und Asynchronmaschinen. Sie beherrschen die Regelverfahren der rotororientierten Steuerung, der feldorientierten Regelung, der Direkten Selbstregelung und deren verschiedenen Varianten. Sie kennen die Ausführungsformen von Stromwandlern und Lagegebern für die Istwerterfassung.

Inhalt

Qualitätssteigerung und Energieeinsparung in der Industrie werden durch schnelle, präzise und dem Motor angepasste Steuerung der elektrischen Energie erzielt. In der Vorlesung werden die Regelverfahren vorgestellt, die eine hochdynamische Positions-, Drehzahl- oder Drehmomentregelung ermöglichen. Die Anwendung der Verfahren und ihre Auswirkung auf das Systemverhalten werden anhand von Antriebslösungen aus der Praxis mit Gleichstrommaschine, Synchronmaschine und Asynchronmaschine besprochen.

Arbeitsaufwand

21x V + 7x Ü à 1,5 h = 42 h
21x Nachbereitung von V à 1 h = 21 h
6x Vorbereitung von U à 2 h = 12 h
Vorbereitung zur Prüfung= 80 h
Summe= 155 h (entspricht 6 LP)

M Modul: Erzeugung elektrischer Energie [M-ETIT-100407]

Verantwortung:	Bernd Hoferer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101924	Erzeugung elektrischer Energie (S. 340)	3	Bernd Hoferer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, energietechnische Problemstellungen zu erkennen und Lösungsansätze zu erarbeiten. Sie haben ein Verständnis für physikalisch-theoretische Zusammenhänge der Energietechnik erlangt. Sie sind ebenfalls in der Lage die erarbeiteten Lösungen fachlich in einem wissenschaftlichen Format zu beschreiben, zu analysieren und zu erklären.

Inhalt

Grundlagenvorlesung Erzeugung elektrischer Energie. Von der Umwandlung der Primärenergieressourcen der Erde in kohlebefeuerten Kraftwerken und in Kernkraftwerken bis zur Nutzung erneuerbarer Energien behandelt die Vorlesung das gesamte Spektrum der Erzeugung. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die physikalischen Grundlagen, die technisch-wirtschaftlichen Aspekte und das Entwicklungspotential der Erzeugung elektrischer Energie sowohl aus konventionellen als auch aus regenerativen Quellen.

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

M Modul: Schienenfahrzeugtechnik [M-MACH-102683]

Verantwortung: Peter Gratzfeld
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105353	Schienenfahrzeugtechnik (S. 483)	4	Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Antriebsarten kennen und entscheiden, was für welchen Anwendungsfall am besten geeignet ist.

Sie verstehen die Bremstechnik mit ihren fahrzeugseitigen und betrieblichen Aspekten und beurteilen die Tauglichkeit verschiedener Bremssysteme.

Sie verstehen die Grundzüge der Lauftechnik und ihre Umsetzung in Laufwerke.

Aus den Anforderungen an moderne Schienenfahrzeuge analysieren und definieren sie geeignete Fahrzeugkonzepte.

Inhalt

Fahrzeugsystemtechnik: Struktur und Hauptkomponenten von Schienenfahrzeugen

Antriebstechnik: Antriebsarten, elektrische und nichtelektrische Leistungsübertragung

Bremstechnik: Aufgaben, Grundlagen, Wirkprinzipien, Bremssteuerung

Lauftechnik: Kräfte am Rad, Laufwerke, Fliehkräfte, Achsanordnungen

Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, Regionaltriebzüge, Doppelstockwagen, Lokomotiven

Beispiele von konkreten Fahrzeugen werden erläutert.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

M Modul: Energieübertragung und Netzregelung [M-ETIT-100534]

Verantwortung:	Thomas Leibfried
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101941	Energieübertragung und Netzregelung (S. 335)	5	Thomas Leibfried

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Funktionsweise und die physikalische Beschreibung von Energieübertragungssystemen mit Drehstrom (HVAC) und Gleichstrom (HVDC). Sie können Übertragungscharakteristiken berechnen und eine grundlegende Auslegung vornehmen. Sie sind ferner mit der Funktionsweise der Netzregelung vertraut.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt zunächst die Gesetzmäßigkeiten der Übertragung elektrischer Energie im Mittel- und Hochspannungsnetz. Ein zentrales Kapitel stellt die HGÜ-Technologie als Verfahren zur Übertragung großer Leistungen dar. Anschließend werden FACTS Elements behandelt, die zur Flexibilisierung der Energieübertragung dienen. Abschließend wird die Dynamik von Kraftwerken und Netzen behandelt.

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 90 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt 135 h = 5 LP

M Modul: Elektrische Energienetze [M-ETIT-100572]

Verantwortung:	Thomas Leibfried
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100830	Elektrische Energienetze (S. 331)	6	Thomas Leibfried

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Leistungsflussberechnungen und Kurzschlussstromberechnungen im elektrischen Energienetz vornehmen. Sie kennen dazu die Ersatzschaltungen der Betriebsmittel und die mathematischen Grundlagen der Berechnungsverfahren, sowohl als symmetrisch als auch unsymmetrische Netze.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt die Berechnung elektrischer Energienetze. Dies beinhaltet die Berechnung der Leistungsflüsse im stationären Betrieb sowie die Kurzschlussstromberechnungen. Letztere sind aufgeteilt in den 3-poligen symmetrischen Kurzschluss und unsymmetrische Fehlerfälle. Abschließend werden die Grundlagen der Hochspannungstechnik behandelt.

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 105 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt 150 h = 6 LP

M Modul: Mikrosystemtechnik [M-ETIT-100454]

Verantwortung: Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100752	Mikrosystemtechnik (S. 413)	3	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master X über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- Kennen die wichtigsten Begriffe und Verfahren der Mikrosystemtechnik und können diese mit ihren Vor- und Nachteilen beurteilen.
- Sind in der Lage, die gängigen Methoden und Werkzeuge zu beschreiben.
- Können geeignete Verfahren für die Herstellung von Mikrosystemen auswählen.
- Besitzen ein weitreichendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrosystemtechnischen Sensoren.
- Besitzen die Fähigkeit sich mit Experten der Mikrotechnologie verständigen zu können.
- Sind in der Lage, verschiedene Verfahren der Mikrosystemtechnik kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Es werden die Methoden der Mikrostrukturtechnik von Lithographie und Ätztechniken bis hin zu ultrapräzisen spanabhebenden Verfahren erläutert und deren Anwendungen vor allem in Mikromechanik und Mikrooptik vorgestellt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M Modul: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I [M-MACH-102709]

Verantwortung: Jörg Zürn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105160	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 361)	2	Jörg Zürn

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen den Prozess der Nutzfahrzeugentwicklung von der Idee über die Konzeption bis hin zur Konstruktion. Sie wissen, dass bei der Umsetzung von Kundenwünschen neben der technischen Realisierbarkeit und der Funktionalität auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit beachtet werden muss.

Sie haben gute Kenntnisse in Bezug auf die Entwicklung von Einzelkomponenten und haben einen Überblick über die unterschiedlichen Fahrerhauskonzepte, einschließlich Innenraum und Innenraumgestaltung. Damit sind sie in der Lage, Nutzfahrzeugkonzepte zu analysieren und zu beurteilen und bei der Nutzfahrzeugentwicklung kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Einführung, Definitionen, Historik
2. Entwicklungswerkzeuge
3. Gesamtfahrzeug
4. Fahrerhaus, Rohbau
5. Fahrerhaus, Innenausbau
6. Alternative Antriebe
7. Antriebsstrang
8. Antriebsquelle Dieselmotor
9. Ladeluftgekühlte Dieselmotoren

Literatur

1. Marwitz, H., Zittel, S.: ACTROS – die neue schwere Lastwagenbaureihe von Mercedes-Benz, ATZ 98, 1996, Nr. 9
2. Alber, P., McKellip, S.: ACTROS – Optimierte passive Sicherheit, ATZ 98, 1996
3. Morschheuser, K.: Airbag im Rahmenfahrzeug, ATZ 97, 1995, S. 450 ff.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 10,5 Stunden
Selbststudium: 49,5 Stunden

M Modul: Physiologie und Anatomie II [M-ETIT-100391]

Verantwortung:	Olaf Dössel
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101933	Physiologie und Anatomie II (S. 439)	3	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Inhalt

Die Vorlesung erweitert das in der Vorlesung Physiologie I (Modul-ETIT-100390 im Wintersemester) vermittelte Wissen und stellt weitere Organsysteme des Menschen vor.

Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.

- Säure-/Basenhaushalt, Wasserhaushalt, Nierenfunktion
- Thermoregulation
- Verdauungssystem und Ernährung
- Hormonelles System Neurophysiologie II
- (Organisation des ZNS, Somatosensorik, Motorik, integrative Leistungen des Gehirns)

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100390 werden benötigt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M Modul: Bahnsystemtechnik [M-MACH-103232]

Verantwortung: Peter Gratzfeld
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-106424	Bahnsystemtechnik (S. 304)	4	Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Prüfung: mündlich
Dauer: 20 Minuten
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.

Sie können die Eignung der verschiedenen ausgeführten Elemente im Gesamtsystem beurteilen.

Sie leiten daraus die Anforderungen an moderne Schienenfahrzeugkonzepte ab.

Inhalt

Einführung: Eisenbahn als System, Geschichte, Netze, Verkehrsentwicklung, wirtschaftliche Bedeutung

Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele

Rad-Schiene-Kontakt: Tragfunktion, Kraftschluss, Führen des Rades

Sicherungstechnik: Zugfolgesicherung, Sicherung von Fahrweegelementen

Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Bahnstromverteilung, Unterwerke

Schienenfahrzeuge: Definitionen, Einteilungen und Kombinationen

Umweltaspekte: Energie- und Flächenverbrauch, Lärm

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

M Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [M-INFO-102224]

Verantwortung: Björn Hein, Heinz Wörn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-104545	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. 465)	6	Björn Hein

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [\[M-INFO-102522\]](#) *Roboterpraktikum* darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul [\[M-INFO-102230\]](#) *Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Inhalt

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I hat seinen Schwerpunkt bei softwaretechnischen Aufgabenstellungen und umfasst die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- Rechnergestützte Simulation
- Roboterprogrammierung und Bahnplanung
- Softwareentwicklung für Embedded Systems

-
- Diagnose komplexer Systeme
 - Algorithmen zur Messwertaufnahme und Datenaufbereitung
 - Bildverarbeitung in der Robotik

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Arbeitsaufwand

$(4 \text{ SWS} + 2 \times 4 \text{ SWS}) \times 15 = 180 \text{ h}/30 = 6 \text{ ECTS}$

M Modul: Mechanik von Mikrosystemen [M-MACH-102713]

Verantwortung: Christian Greiner, Patric Gruber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105334	Mechanik von Mikrosystemen (S. 397)	4	Christian Greiner, Patric Gruber

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Größen- und Skalierungseffekte in Mikro- und Nanosystemen benennen und verstehen. Sie verstehen die Bedeutung von mechanischen Phänomenen in kleinen Dimensionen und können darauf aufbauend beurteilen, wie diese die Werkstofftechnik sowie die Wirkprinzipien und das Design von Mikrosensoren und Mikroaktoren mitbestimmen.

Inhalt

1. Einleitung: Anwendungen und Herstellungsverfahren
2. Physikalische Skalierungseffekte
3. Grundlagen: Spannung und Dehnung, (anisotropes) Hookesches Gesetz
4. Grundlagen: Mechanik von Balken und Membranen
5. Dünnschichtmechanik: Ursachen und Auswirkung mechanischer Spannungen
6. Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften dünner Schichten und kleiner Strukturen: Eigenspannungen und Spannungsgradienten; mechanische Kenngrößen wie z.B. Fließgrenze, E-Modul oder Bruchzähigkeit; Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat; Stiction
7. Elektro-mechanische Wandlung: piezo-resistiv, piezo-elektrisch, elektrostatisch,...
8. Aktorik: inverser Piezoeffekt, Formgedächtnis, elektromagnetisch

Literatur

Folien,

1. M. Ohring: „The Materials Science of Thin Films“, Academic Press, 1992
2. L.B. Freund and S. Suresh: „Thin Film Materials“
3. M. Madou: Fundamentals of Microfabrication“, CRC Press 1997
4. M. Elwenspoek and R. Wiegerink: „Mechanical Microsensors“ Springer Verlag 2000
5. Chang Liu: Foundations of MEMS, Illinois ECE Series, 2006

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 22,5 Stunden

Selbststudium: 97,5 Stunden

M Modul: Konstruktiver Leichtbau [M-MACH-102696]

Verantwortung: Albert Albers, Norbert Burkardt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105221	Konstruktiver Leichtbau (S. 383)	4	Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Revfi

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden ...

- können zentrale Leichtbaustrategien hinsichtlich ihres Potenzials bewerten und beim Konstruieren anwenden.
- sind fähig, unterschiedliche Versteifungsmethoden qualitativ anzuwenden und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten.
- sind in der Lage, die Leistungsfähigkeit der rechnergestützten Gestaltung und der damit verbundenen Grenzen und Einflüsse auf die Fertigung zu bewerten.
- können Grundlagen des Leichtbaus aus Systemsicht und in dessen Kontext zum Produktentstehungsprozess wiedergeben.

Inhalt

Allgemeine Aspekte des Leichtbaus, Leichtbaustrategien, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien, Leichtbaukonstruktion, Versteifungsmethoden, Leichtbaumaterialien, Virtuelle Produktentwicklung, Bionik, Verbindungstechnik, Validierung, Recycling

Die Vorlesung wird durch Gastvorträge "Leichtbau aus Sicht der Praxis" aus der Industrie ergänzt.

Literatur

Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Vieweg & Sohn Verlag, 2007

Wiedemann, J.: Leichtbau: Elemente und Konstruktion, Springer Verlag, 2006

Harzheim, L.: Strukturoptimierung. Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harri Deutsch, 2008

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

M Modul: Sensoren [M-ETIT-100378]

Verantwortung: Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach
Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101911	Sensoren (S. 488)	3	Wolfgang Menesklou

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 2 Stunden nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Funktionen der wichtigsten industriell und kommerziell eingesetzten Sensoren (Temperatur, Druck, Gas, etc.). Sie haben ein grundlegendes Verständnis der physikalischen und chemischen Prozesse der Signalbildung und können dieses Wissen zur Problemanalyse, zum Entwurf und der Applikation von Sensoren einsetzen sowie auf andere Bereiche ihres Studiums übertragen. Sie sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der Sensorik zu kommunizieren und können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche und technische Fragestellungen beitragen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen zum Verständnis marktüblicher Sensoren. Neben den Sensoreffekten werden auch Werkstoffaspekte und die technische Realisierung in Bauelementen, sowie die Applikation der Sensoren in elektrischen Schaltungen und Systemen erörtert. Behandelt werden: mechanische Sensoren, Temperatursensoren, optische Sensoren, magnetische Sensoren, Ultraschallsensoren, Gassensoren, chemische Sensoren.

Empfehlungen

Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt: $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$

M Modul: Modellbasierte Prädiktivregelung [M-ETIT-100376]

Verantwortung: Sören Hohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Version
3	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100703	Modellbasierte Prädiktivregelung (S. 416)	3	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen Anforderungen an moderne Automatisierungssysteme und die Architektur von Prozessleitsystemen.
- Sie können die Grundlagen zur modellbasierten Prädiktivregelung (MPC) benennen und die dazu nötigen mathematischen Prozessmodelle identifizieren.
- Die Studierenden sind vertraut mit Online-Optimierungsverfahren für MPC wie lineare und quadratische Programmierung.
- Außerdem verfügen sie durch die in die Vorlesung integrierten Rechnerübungen über erste praktische Erfahrungen im Umgang mit einer entsprechenden Softwareumgebung für Prozessleitsysteme (hier SIMATIC PCS7).

Inhalt

Den Hörern der Vorlesung werden die wesentlichen theoretischen Grundlagen der Modellbasierten Prädiktivregelung vermittelt, wodurch sie anschließend deren Potential, Einsatzmöglichkeiten und -grenzen einschätzen können. Anhand von drei Praxisteilen am Rechner werden Erfahrungen im Umgang mit einem modernen Prozessleitsystem (SIMATIC PCS 7) sowie Standard-Software-Tools zum Entwurf von Prädiktivreglern erworben.

Empfehlungen

Kenntnisse über das Modul M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) werden vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (45h1.5 LP)
3. Präsenz in den integrierten Rechnerübungen (7.5h0.25 LP)
3. Vorbereitung/Präsenz mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M Modul: Fahrzeugmechatronik I [M-MACH-102704]

Verantwortung:	Dieter Ammon
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105156	Fahrzeugmechatronik I (S. 343)	4	Dieter Ammon

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Systemwissenschaft Mechatronik und kennen deren Anwendungshorizont im Bereich Fahrzeugtechnik. Sie beherrschen die methodischen Hilfsmittel zur systematischen Analyse, Konzeption und Entwicklung mechatronischer Systeme im Sektor Fahrwerktechnik. Sie sind in der Lage, mechatronische Systeme analysieren, beurteilen und optimieren zu können.

Inhalt

1. Einführung: Mechatronik in der Fahrzeugtechnik
2. Fahrzeugregelungssysteme
Brems- und Traktionsregelungen (ABS, ASR, autom. Sperren)
Aktive und semiaktive Federungssysteme, aktive Stabilisatoren
Fahrndynamik-Regelungen, Assistenzsysteme
3. Modellbildung
Mechanik - Mehrkörperdynamik
Elektrik/Elektronik, Regelungen
Hydraulik
Verbundsysteme
4. Simulationstechnik
Integrationsverfahren
Qualität (Verifikation, Betriebsbereich, Genauigkeit, Performance)
Simulator-Kopplungen (Hardware-in-the-loop, Software-in-the-loop)
5. Systemdesign (am Beispiel einer Bremsregelung)
Anforderungen (Funktion, Sicherheit, Robustheit)
Problemkonstitution (Analyse - Modellierung - Modellreduktion)
Lösungsansätze
Bewertung (Qualität, Effizienz, Gültigkeitsbereich, Machbarkeit)

Literatur

1. Ammon, D., Modellbildung und Systementwicklung in der Fahrzeugdynamik, Teubner, Stuttgart, 1997
2. Mitschke, M., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Bände A-C, Springer, Berlin, 1984ff
3. Miu, D.K., Mechatronics - Electromechanics and Contromechanics, Springer, New York, 1992
4. Popp, K. u. Schiehlen, W., Fahrzeugdynamik - Eine Einführung in die Dynamik des Systems Fahrzeug-Fahrweg, Teubner,

Stuttgart, 1993

5. Roddeck, W., Einführung in die Mechatronik, Teubner, Stuttgart, 1997

6. Zomotor, A., Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel, Würzburg, 1987

M Modul: Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen [M-INFO-103705]

Verantwortung: Timm Faulwasser
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-107492	Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen (S. 424)	4	Timm Faulwasser

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele:

Studierende sind in der Lage Fragestellungen der Optimierung des Betriebs technischer Systeme mit Hilfe mathematischer Methoden selbstständig zu bewältigen. Insbesondere sind sie in der Lage statische und dynamische Optimierungsverfahren selbstständig auf praktische Fragestellungen anzuwenden.

Lernziele:

Studierende sind in der Lage praktische Fragestellungen der Optimierung des Betriebs technischer Systeme als Optimalsteuerungsprobleme oder als Problem der nichtlinearen prädiktiven Regelung zu formulieren.

Studierende sind in der Lage für einfache Optimalsteuerungsprobleme numerische Lösungen zu entwickeln und umzusetzen. Studierende können stabilisierende prädiktive Regler für niedrigdimensionale nichtlineare Systeme entwerfen und in Simulation validieren.

Studierende können prädiktive Regler für erweiterte Problemstellungen (Trajektorienfolge, Pfadverfolgung, ökonomische Kostenfunktionen) entwerfen.

Inhalt

- Optimalitätsbedingungen für statische Optimierungsprobleme
- Grundlagen der Optimalsteuerung:
 - Formulierung von Optimalsteuerungsproblemen
 - Pontryagin Maximum Prinzip
- Indirekte und direkte numerische Lösungsverfahren
 - Single Shooting
 - Multiple Shooting
 - Orthogonale Kollokation
- Grundlagen nichtlinearer modell-prädiktiver Regelung
- Hinreichende Stabilitätsbedingungen mit und ohne Endbeschränkungen
- Implementierungsaspekte nichtlinearer modell-prädiktiver Regelung

Vertiefende Fragestellungen: Pfadverfolgung für mechatronische Systeme, Turnpike-Eigenschaften

Empfehlungen

- Kenntnisse der Grundlagen der Regelungstechnik (Zustandsraummethoden) werden vorausgesetzt
- Kenntnisse der Grundlagen von Differentialgleichungen werden vorausgesetzt

Grundkenntnisse numerischer Optimierung sind hilfreich

Anmerkung

Es ist angedacht, dass die Studierenden als Teil der Prüfungsleistung eine vorlesungsbegleitende Projektarbeit in Gruppen durchführen.

Arbeitsaufwand

2 SWS Vorlesung: 30h

Vor- und Nachbereitungszeit: 15h

2 SWS Übung: 30h

Vorlesungsbegleitende Projektarbeit: 15h

Prüfungsvorbereitung: 30h

Summe: 120h = 4 ECTS

M Modul: Fahrzeugsehen [M-MACH-102693]

Verantwortung:	Martin Lauer, Christoph Stiller
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105218	Fahrzeugsehen (S. 345)	6	Martin Lauer, Christoph Stiller

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die sensorielle Erfassung und Interpretation der Umwelt bilden die Grundlage für die Generierung intelligenten Verhaltens. Die Fähigkeit zu Sehen eröffnet Fahrzeugen völlig neuartige Perspektiven und stellt entsprechend ein steil aufstrebendes Forschungs- und Innovationsfeld der Automobiltechnik dar. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch über eine dem menschlichen visuellen System vergleichbare Leistungsfähigkeit verfügen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen ganzheitlichen Überblick über das Gebiet Fahrzeugsehen von den Grundlagen der Bildfassung, über kinematische Fahrzeugmodelle bis hin zu innovativen messtechnischen Methoden der Bildverarbeitung für Sehende Fahrzeuge. Die Herleitung messtechnischer Methoden der Bildverarbeitung wird anhand aktueller, praxisrelevanter Anwendungsbeispiele vertieft und veranschaulicht.

Inhalt

1. Grundlagen des Maschinellen Sehens
2. Stereoskopisches Sehen
3. Merkmalspunktverfahren
4. Optischer Fluss
5. Objektverfolgung und Bewegungsschätzung
6. Selbstlokalisierung und Kartierung
7. Fahrbahnerkennung
8. Verhaltenserkennung

Arbeitsaufwand

120 Stunden

M Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III [M-MACH-100491]

Verantwortung: Andreas Guber
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. 318)	4	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven Therapie (MIT):

Minimal Invasive Chirurgie (MIC)

Neurochirurgie / Neuroendoskopie

Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie

NOTES

Operationsroboter und Endosysteme

Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz) und Qualitätsmanagement

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II; Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

M Modul: Mechatronik-Praktikum [M-MACH-102699]

Verantwortung: Maik Lorch, Wolfgang Seemann, Christoph Stiller

Einrichtung: Institut für Technische Mechanik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105370	Mechatronik-Praktikum (S. 400)	4	Maik Lorch, Wolfgang Seemann, Christoph Stiller

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [M-MACH-102687] *Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme* darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul [M-MACH-102711] *Produktionstechnisches Labor* darf nicht begonnen worden sein.
3. Das Modul [M-ETIT-103041] *Praktikum Automatisierungstechnik* darf nicht begonnen worden sein.
4. Das Modul [M-MACH-102684] *CAE-Workshop* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Der Student ist in der Lage ...

- sein Wissen aus der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik an einem exemplarischen mechatronischen System, einem Handhabungssystem, praktisch umzusetzen. Die Bandbreite reicht von der Simulation über Kommunikation, Messtechnik, Steuerung und Regelung bis zur Programmierung.
- die einzelnen Teile eines Manipulators in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem zu integrieren.

Inhalt

Teil I

Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen

CAN-Bus Kommunikation

Bildverarbeitung

Dynamische Simulation von Robotern in ADAMS

Teil II

Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung in Gruppenarbeit

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 33,5 h

Selbststudium: 88,5 h

M Modul: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (24100) [M-INFO-100824]

Verantwortung: Jürgen Beyerer, Jürgen Geisler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101361	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 404)	3	Jürgen Beyerer, Jürgen Geisler

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermitteln. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

Inhalt

Inhalt der Vorlesung ist Basiswissen für die Mensch-Maschine-Wechselwirkung als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft:

- Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen in Mensch-Maschine-Systemen: Wahrnehmen und Handeln.
- Sinnesorgane des Menschen.
- Leistung, Belastung und Beanspruchung als Systemgrößen im Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch.
- Quantitative Modelle des menschlichen Verhaltens.
- Das menschliche Gedächtnis und dessen Grenzen.
- Menschliche Fehler.
- Modellgestützter Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen.
- Qualitative Gestaltungsregeln, Richtlinien und Normen für Mensch-Maschine-Systeme.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 60h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M Modul: Photovoltaik [M-ETIT-100513]

Verantwortung: Michael Powalla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101939	Photovoltaik (S. 437)	6	Michael Powalla

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

“M-ETIT-100524 - Solar Energy” oder “M-ETIT-100476 - Solarenergie” wurden nicht geprüft. Alledrei Prüfungen schließen sich gegenseitig aus.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-ETIT-100524\]](#) *Solar Energy* darf nicht begonnen worden sein.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger

M Modul: Solar Energy [M-ETIT-100524]

Verantwortung:	Bryce Sydney Richards
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100774	Solar Energy (S. 492)	6	Bryce Sydney Richards

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

“M-ETIT-100513 - Photovoltaik” oder “M-ETIT-100476 - Solarenergie” wurden nicht geprüft. Alledrei Prüfungen schließen sich gegenseitig aus.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-ETIT-100513] *Photovoltaik* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

The students:

- understand the basic working principle of pn-junction solar cells,
- learn about the different kinds of solar cells (crystalline and amorphous silicon, CIGS, Cadmium telluride, organic, dye-sensitized solar cells, etc.),
- get an overview over upcoming third-generation photovoltaic concepts,
- receive information on photovoltaic modules and module fabrication,
- develop an understanding of solar cell integration and feeding the electrical power to the grid,
- get insight into solar concentration and tandem solar cells for highly efficient energy conversion,
- compare photovoltaic energy harvesting with solar thermal technologies
- understand the environmental impact of solar energy technologies.

Die Studentinnen und Studenten können in englischer Fachsprache sehr gut kommunizieren.

Inhalt

I. Introduction: The Sun

II. Semiconductor fundamentals

III. Solar cell working principle

IV. First Generation solar cells: silicon wafer based

V. Second Generation solar cells: thin films of amorphous silicon, copper indium gallium diselenide, cadmium telluride, organic photovoltaics and dye sensitized solar cells

V. Third Generation Photovoltaics: high-efficiency device concepts incl. tandem solar cells

VI. Modules and system integration

VII. Cell and module characterization techniques

VIII. Economics, energy pay-back time, environmental impact

IX. Other solar energy harvesting processes, incl. thermal and solar fuels

X. Excursion

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus M-ETIT-100480 - Optoelektronik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Total 180 h, thereof 60h contact hours (45h lecture, 15h problems class), and 120h homework and self-studies

M Modul: Entwurf elektrischer Maschinen [M-ETIT-100515]

Verantwortung:	Klaus-Peter Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100785	Entwurf elektrischer Maschinen (S. 338)	4	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs.2 Nr.1SPO-MA2015-16.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Ziel ist die Vermittlung des Fachwissens zum Entwurf elektrischer Maschinen.

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die für den Entwurf einer elektrischen Maschine erforderlichen

Spezifikationen aus den Rahmendaten der Ziel-Applikation abzuleiten. Auf dieser Basis können sie das elektromagnetische Design einer geeigneten E-Maschine mit analytischen und numerischen Methoden entwerfen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Berechnung und des Entwurfs von elektrischen Maschinen.

Dabei wird insbesondere auf die Drehfeld- und Krafterzeugung, auf die verschiedenen Wicklungen und auf den magnetischen Kreis abgehoben. Die Studenten werden in die Lage versetzt, elektrische Maschinen von Grund auf für bestimmte Anforderungen zu entwerfen.

Behandelte Kapitel:

Einleitung

Wicklungen

Magnetischer Kreis

Numerische Feldberechnung

Systemgleichungen von Drehfeldmaschinen

Betrieb von Drehfeldmaschinen

(Streu-)Induktivitäten und Stromverdrängung

Verluste

Kräfte und Drehmoment

Magnetisches Geräusch

Entwurfs- und Berechnungsgänge

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen

Modul: Elektrische Maschinen und Stromrichter

M Modul: Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme [M-MACH-102687]

Verantwortung: Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105230	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme (S. 326)	4	Kai Furmans, Maximilian Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Schein durch Kolloquium mit Vortrag

Voraussetzungen

Anwesenheitspflicht.

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [M-MACH-102699] *Mechatronik-Praktikum* darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul [M-MACH-102711] *Produktionstechnisches Labor* darf nicht begonnen worden sein.
3. Das Modul [M-ETIT-103041] *Praktikum Automatisierungstechnik* darf nicht begonnen worden sein.
4. Das Modul [M-MACH-102684] *CAE-Workshop* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können:

- komplexe Kinematiken modellieren und hierzu das objektorientierte Programmieren anwenden,
- Versuchsaufbauten im Team für dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme erstellen, hierzu werden geeignete Systemkomponenten und Modelle ausgewählt und abschließend der Nachweis der Funktionsfähigkeit mit Hilfe von Versuchen erbracht.

Inhalt

- Einführung in Intralogistiksysteme
- Erarbeitung eines Modells eines dezentralen Logistiksystems
- objektorientierte Programmierung der Steuerung mit LabView
- Umsetzung des Modells in Mindstorms

Präsentation der Arbeitsergebnisse

Anmerkung

Teilnehmerzahl beschränkt

Auswahl erfolgt nach einem Auswahlverfahren

Ein Durchgang im SS in englischer Sprache

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 10 Stunden

Selbststudium: 80 Stunden (Arbeitsplatz wird zur Verfügung gestellt)

M Modul: Gerätekonstruktion [M-MACH-102705]

Verantwortung:	Sven Matthiesen
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105229	Gerätekonstruktion (S. 350)	8	Sven Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gerätekonstruktion bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Projektarbeit Gerätetechnik.

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Bei zu großer Zahl an Bewerbern findet ein Auswahlverfahren statt. Eine frühe Anmeldung ist von Vorteil.

Qualifikationsziele

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, komplexe und widersprüchliche Problemstellungen im Gesamtsystem Anwender-Gerät-Anwendung zu analysieren und daraus neuartige Lösungen mit Fokus auf den Kundennutzen zu synthetisieren.
- können Strategien und Vorgehensweisen bei der Konstruktion technischer Geräte aufzählen, anhand von Beispielen identifizieren und erklären, sowie auf neue Problemstellungen übertragen und ihre Arbeitsergebnisse hinsichtlich Qualität, Kosten und Anwendernutzen überprüfen und beurteilen.
- sind in der Lage, die Auswirkungen spezifischer Randbedingungen, wie der Fertigung großer Stückzahlen mechatronischer Systeme unter integrierter Berücksichtigung des Kunden, auf die Konstruktion zu nennen, Folgen zu interpretieren und die Wirkung in unbekanntem Situationen zu beurteilen.
- sind fähig, Aspekte erfolgreicher Produktentwicklung im Team im Kontext globaler Unternehmungen in den Bereichen Kunde, Unternehmen und Markt zu nennen, deren Bedeutung für selbst gewählte Beispiele zu beurteilen und auf unbekannte Problemstellungen anzuwenden.

Inhalt

Handlungs-, Objekt-, und Zielsystem der Konstruktion von mechatronischen Geräten.

Funktion als Treiber der Konstruktion, Komponenten mechatronischer Systeme, anwendungsgerechtes Konstruieren, Gerätechlinien.

Teil der Vorlesung Gerätekonstruktion ist eine Projektarbeit in der das Wissen der Vorlesung aufgearbeitet und praxisnahe vorgestellt wird. Die Studierenden präsentieren in der Übung Ergebnisse, welche in einer begleitenden Projektarbeit erarbeitet werden.

In der Projektarbeit wird das Zusammenspiel von Analyse und Synthese am Beispiel verschiedener Geräte in kleinen Gruppen erlernt.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 73,5 h

Selbststudium: 148 h

M Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [M-MACH-100502]

Verantwortung: Frank Gauterin, Hans-Joachim Unrau

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-102117	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 355)	4	Frank Gauterin, Hans-Joachim Unrau

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Baugruppen, die für die Spurhaltung eines Kraftfahrzeugs und die Kraftübertragung zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrbahn notwendig sind. Sie haben gute Kenntnisse in den Themengebieten Radaufhängungen, Reifen, Lenkung und Bremsen. Sie kennen unterschiedliche Ausführungsformen, deren Funktion und deren Einfluss auf das Fahr- bzw. Bremsverhalten. Sie haben die Voraussetzung, die entsprechenden Komponenten richtig auszulegen und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, das komplexe Zusammenspiel der einzelnen Baugruppen analysieren, beurteilen und unter Berücksichtigung der Randbedingungen optimieren zu können.

Inhalt

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Manuelle Lenkungen, Servo-Lenkanlagen, Steer by Wire
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Retarder, Vergleich der Bauarten

Literatur

1. Heißing, B./Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2011

2. Breuer, B./Bill, K.-H.: Bremsenhandbuch: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Fahrdynamik, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2012

3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 22,5 Stunden

Selbststudium: 97,5 Stunden

M Modul: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II [M-MACH-102710]

Verantwortung: Jörg Zürn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105161	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 363)	2	Jörg Zürn

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studenten haben einen Überblick über die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Antriebsarten, wobei sie mit den einzelnen Bauteilen, wie z. B. Verteilergetriebe, Gelenkwellen, angetriebene und nicht angetriebene Vorderachsen usw. vertraut sind. Neben weiteren mechanischen Komponenten, wie Rahmen, Achsaufhängungen und Bremsanlagen, kennen sie auch elektrotechnische Systeme und Elektroniksysteme. Damit haben die Studierenden die Fähigkeit, Gesamtkonzepte zu analysieren und zu beurteilen sowie präzise auf den Einsatzbereich abzustimmen.

Inhalt

1. Nfz-Getriebe
2. Triebstrangzwischenelemente
3. Achssysteme
4. Vorderachsen und Fahrdynamik
5. Rahmen und Achsaufhängung
6. Bremsanlage
7. Systeme
8. Exkursion

Literatur

1. Schittler, M., Heinrich, R., Kerschbaum, W.: Mercedes-Benz Baureihe 500 – neue V-Motoren generation für schwere Nutzfahrzeuge, MTZ 57 Nr. 9, S. 460 ff., 1996
2. Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1. Auflage, 1994
3. Rubi, V., Striffler, P. (Hrsg. Institut für Kraftfahrwesen RWTH Aachen): Industrielle Nutzfahrzeugentwicklung, Schriftenreihe Automobiltechnik, 1993

M Modul: Mechano-Informatik in der Robotik [M-INFO-100757]

Verantwortung: Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101294	Mechano-Informatik in der Robotik (S. 398)	4	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende verstehen die synergetische Integration von Mechanik, Elektronik, Regelung und Steuerung, eingebetteten Systemen, Methoden und Algorithmen der Informatik am Beispiel der Robotik. Studierende sind vertraut mit den Grundbegriffen und Methoden der Robotik, Signalverarbeitung, Bewegungsbeschreibung, maschinellen Intelligenz und kognitiven Systeme. Speziell sind sie in der Lage grundlegende und aktuelle Methoden sowie Werkzeuge zur Entwicklung und Programmierung von Robotern anzuwenden. Anhand forschungsnaher Beispiele aus der humanoiden Robotik haben die Studierenden - auf eine interaktive Art und Weise – gelernt bei der Analyse, Formalisierung und Lösung von Aufgabenstellungen analytisch zu denken und strukturiert und zielgerichtet vorzugehen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt ingenieurwissenschaftliche und algorithmische Themen der Robotik, die durch Beispiele aus aktueller Forschung auf dem Gebiet der humanoiden Robotik veranschaulicht und vertieft werden. Es werden mathematische Grundlagen und grundlegende Algorithmen der Robotik behandelt. Zunaächst werden die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung eines Robotersystems sowie grundlegende Algorithmen der Bewegungsplanung vermittelt. Anschließend werden Methoden zur Beschreibung dynamischer Systeme und zur Repraäsentation mit Roboteraktionen diskutiert. Dabei wird die Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme im Zustandsraum sowie nichtlineare System mit Hilfe von kanonischen Systemen von Differentialgleichungen behandelt. Weitere Themen befassen sich mit der haptischen Wahrnehmung zur Objekterkennung und Objektexploration sowie mit den Grundlagen und fortgeschrittenen Anwendungen von (tiefen) neuronalen Netzen. Anwendungsbeispiele werden aus den Problemstellungen des Greifens, Laufens, visuellen und taktilen Servoing, sowie der Aktionserkennung herangezogen.

Arbeitsaufwand

2h Präsenz + 2*2h = 4h Vor/Nachbereitung + 30h Prüfungsvorbereitung
=120h

M Modul: Leistungselektronik [M-ETIT-100533]

Verantwortung:	Klaus-Peter Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100801	Leistungselektronik (S. 387)	5	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Schaltungstopologien der Gleichstromsteller und Wechselrichter. Sie kennen die zugehörigen Steuerverfahren und Eigenschaften. Sie sind in der Lage, die Funktion der Schaltungen im Hinblick auf Harmonische und Verlustleistungen zu analysieren. Sie sind in der Lage, für vorgegebene Anforderungen der elektrischen Energiewandlung geeignete Schaltungen auszuwählen und zu kombinieren.

Inhalt

In der Vorlesung werden leistungselektronische Schaltungen mit Transistoren und abschaltbaren Thyristoren vorgestellt und analysiert. Schaltung, Funktion und Steuerung werden eingehend behandelt. Zunächst werden die grundlegenden Eigenschaften selbstgeführter Schaltungen unter idealisierten Verhältnissen am Beispiel des Gleichstromstellers erarbeitet. Anschließend werden selbstgeführte Stromrichter für Drehstromanwendungen vorgestellt und analysiert. Die Behandlung der Spannungs- und Strombeanspruchung der Leistungshalbleiter sowie der Schutzmaßnahmen berücksichtigt die in der Realität auftretenden Belastungen und bildet die Grundlage für die Auslegung selbstgeführter Stromrichter. Im Einzelnen werden folgende Themengebiete behandelt:

- Gleichstromsteller,
- selbstgeführte Wechselstrombrückenschaltung,
- selbstgeführte Drehstrombrückenschaltung,
- Blocksteuerung,
- Sinus-Dreieck-Modulation,
- Raumzeigermodulation,
- Mehrpunktwechselrichter,
- weich schaltende Umrichter,
- Schwingkreiswechselrichter,
- Schaltungen mit Zwangskommutierung,
- Strom- und Spannungsbeanspruchung der Halbleiter im Gleichstromsteller und der selbstgeführten Drehstrombrückenschaltung,
- Schutzmaßnahmen.

Der Dozent behält sich vor, die Inhalte der Vorlesung ohne vorherige Ankündigung an den aktuellen Bedarf anzupassen.

Empfehlungen

Kenntnisse zu den Grundlagen der LV „Elektrische Maschinen und Stromrichter“ und „Hochleistungsstromrichter“ sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

13x V + 7x Ü à 1,5 h = 30 h

13x Nachbereitung zu V à 1 h = 13 h

7x Vorbereitung zu Ü à 2 h = 14 h

Vorbereitung zur Prüfung = 78 h

Klausur = 2 h

Summe = 137 h (entspricht 5 LP)

M Modul: Praxis leistungselektronischer Systeme [M-ETIT-102569]

Verantwortung:	Klaus-Peter Becker, Marc Hiller
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Version
3	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-105279	Praxis leistungselektronischer Systeme (S. 462)	3	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-Master2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die Leistungshalbleiter und passiven Bauelemente einer Stromrichterschaltung elektrisch und thermisch auszulegen.

Sie kennen die normativen Isolationsanforderungen und können die Anforderungen an den Schutz eines Stromrichters analysieren und erklären.

Außerdem sind sie in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen Stromrichtern und den anderen Systemkomponenten zu beurteilen und ggf. geeignete Abhilfemaßnahmen zu definieren.

Inhalt

In der Vorlesung wird die elektrische und thermische Auslegung sowie die Dimensionierung von Stromrichtern der Antriebs- und Energietechnik vorgestellt und eingehend behandelt.

Ausgehend vom Klemmenverhalten der verschiedenen Stromrichtertopologien wird die Wechselwirkung mit anderen Systemkomponenten vorgestellt und bewertet.

Die Vorlesung gibt einen Überblick über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung des Systemverhaltens und geht auf den Schutz von Stromrichterschaltungen ein.

- Einleitung
- kurze Vorstellung der wichtigsten Stromrichtertopologien
- Entwärmungskonzepte von Leistungshalbleitern und passiven Bauelementen, Sperschichttemperaturberechnung
- Lastwechselfestigkeit von Leistungshalbleitern
- Kurzschlussstromauslegung für Netz- und Motorseite
- Schutzkonzept,
- Isolationskoordination, Normen
- Trafo, Netzanbindung
- Netz- und motorseitige Filter
- Kabelmodelle
- Wechselwirkung Umrichter, Maschine (Isolation, Lagerströme)
- Exkursion Stromrichterwerk

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen

V: Elektrische Maschinen und Stromrichter, Leistungselektronik

Arbeitsaufwand

14x V à 1,5 h = 21 h

14x Nachbereitung von V à 1 h = 14 h

Vorbereitung zur Prüfung = 40 h

Summe = 75 h (entspricht 3 LP)

M Modul: Technische Optik [M-ETIT-100538]

Verantwortung:	Cornelius Neumann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100804	Technische Optik (S. 500)	5	Cornelius Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die Grundlagen der abbildenden und nichtabbildenden Optik, sowie deren Anwendungen an Beispielen der optischen Beobachtungs- & Messmethoden, Datenspeicherung, Mikro & Nanooptik, sowie die Herstellungsmethoden für optische Komponenten. Die Veranstaltung erlaubt es den Studierenden einen Überblick bezüglich der vielfachen Anwendungsmöglichkeiten der optischen Technologie zu erwerben.

Sie sind fähig das erlernte Wissen auf die Auslegung verschiedener Optiksysteeme anzuwenden und hierzu eigenständige Konzepte zu entwickeln.

Sie wissen anhand der erlernten Beispiele um den sozialen und gesellschaftlichen Einfluss neuartiger optischer Technologien und sind in der Lage die Wirkungen neuer Entwicklungen in Forschung und industriellen Anwendungen abzuschätzen.

Inhalt

Motivation

Grundlagen

Reflexion & Brechung

Absorption

Spiegel

Prismen & Linsen

Anwendungen: Prismenstab, Fresnellinse, Teleskop, Kamera

Beugung & Interferenz

Anwendung: Mikroskop

Paraxiale Strahlmatrizen

Anwendung: Fokussierung von Strahlen

Anwendung: Entfernungs- & Winkelmessung

Optik in der Datenspeicherung

Mikro- und Nanooptik

Herstellung von Optik

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen

Vorhergehender Besuch der Vorlesung Lichttechnik.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Integrierte Systeme und Schaltungen [M-ETIT-100474]

Verantwortung:	Michael Siegel
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100972	Integrierte Systeme und Schaltungen (S. 378)	4	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, den kompletten Signalweg in einem integrierten System zur Signalverarbeitung zu verstehen und zu analysieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die einzelnen Module der Signalverarbeitung, d.h. analoge Signalkonditionierung zur Aufbereitung von Sensorsignalen, Filter- und Sample&Hold-Techniken, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler, Ansteuerung von Aktoren zu verstehen und damit Lösungsansätze für integrierte Systeme zu entwickeln. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die moderne analoge Schaltungstechnik zur Signalkonditionierung vor der Analog-Digital Wandlung. Weiterhin werden Filterverstärker und Sample&Hold-Stufen behandelt. Analog-Digital-Wandler werden ausführlich vorgestellt. Die unterschiedlichen Familien der Anwenderspezifischen Schaltkreise, insbesondere FPGA und PLD werden behandelt. Damit sind die Studierenden in der Lage, eigene Lösungsansätze zu formulieren und Neuentwicklungen zu beurteilen.

Inhalt

Konzepte zur Umsetzung von integrierten "System-on-Chip"-Lösungen mit hochintegrierten Schaltkreisen auf der Sensorebene, über die analoge und digitale Signalverarbeitung auf Halbleiterbasis bis hin zum Aktor werden behandelt. Dabei werden insbesondere Konzepte für den Automotiv-Bereich diskutiert. Besonderheiten der analogen und digitalen Schaltungstechnik werden intensiv behandelt und an praktischen Beispielen diskutiert.

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M Modul: Elemente und Systeme der technischen Logistik [M-MACH-102688]

Verantwortung: Martin Mittwollen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-102159	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 333)	4	Georg Fischer, Martin Mittwollen

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können:

- Elemente und Systeme der Technischen Logistik erläutern,
- Den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller förder technischer Maschinen modellieren und berechnen,
- Wirkungszusammenhänge von Materialflusssystemen und Technik quantitativ und qualitativ beschreiben und
- Für Materialflusssysteme geeignete Maschinen auswählen.

Inhalt

Materialflusssysteme und ihre förder technischen Komponenten

Betrieb förder technischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc.)

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

M Modul: Maschinendynamik [M-MACH-102694]

Verantwortung:	Carsten Proppe
Einrichtung:	Institut für Technische Mechanik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105210	Maschinendynamik (S. 393)	5	Carsten Proppe

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile anzuwenden. Hierzu gehört die Untersuchung von Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren sowie der Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

Inhalt

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

Literatur

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 32 h

Selbststudium: 118 h

M Modul: Praktikum Mechatronische Messsysteme [M-ETIT-103448]

Verantwortung:	Michael Heizmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106854	Praktikum Mechatronische Messsysteme (S. 451)	6	Michael Heizmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master 2015 stattfinden. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen zu unterschiedlichen Verfahren zur messtechnischen Erfassung von Objekten, speziell von Oberflächen.
- Studierende beherrschen unterschiedliche Vorgehensweisen zur messtechnischen Erfassung von Objekten und kennen die dafür jeweils zutreffenden Voraussetzungen, Vorgehensweisen und Ergebnisse.
- Studierende sind in der Lage, Vorgehensweisen zur Auswertung von Sensordaten von (Oberflächen-) Messgeräten rechnerisch umzusetzen und die erzielte Qualität des Messergebnisses zu bewerten.

Inhalt

Für die Qualitätsprüfung von technisch hergestellten Objekten und deren Oberflächen ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Messverfahren und -systemen anwendbar. Beispiele sind die Weißlichtinterferometrie, konfokale Mikroskopie und Systeme auf Basis der Fokusvariation. Dabei unterscheiden sich die Messverfahren und -systeme naturgemäß hinsichtlich des verwendeten physikalischen Messprinzips, aber auch in Bezug auf die Auswertung der erfassten rohen Sensordaten. In diesem Praktikum werden unterschiedliche Systeme der messtechnischen Erfassung von (technischen) Oberflächen vorgestellt und hinsichtlich ihrer Eigenschaften charakterisiert. Die Studierenden erstellen in den Versuchsterminen selbst Vorgehensweisen und Algorithmen zur Verarbeitung der Sensordaten, um daraus Aussagen über die gewünschten geometrischen und/oder optischen Eigenschaften der untersuchten Oberfläche zu erhalten. Die erhaltenen Algorithmen werden anhand von Sensordaten von beispielhaften Objekten evaluiert und hinsichtlich der erzielten Güte der Messaussagen charakterisiert.

Empfehlungen

Kenntnisse aus den Vorlesungen „Messtechnik“ bzw. „Messtechnik in der Mechatronik“ und „Fertigungsmesstechnik“ sowie Grundkenntnisse der Programmierung (z. B. in C/C++) sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 160h, davon

-
1. Präsenzzeit in Einführungsveranstaltung: 1,5 h
 2. Vorbereitung der Versuchstermine: 32 h
 3. Präsenzzeit in Versuchsterminen (8 Termine mit je 4 h): 32 h
 4. Nachbereitung der Versuchstermine,
Erstellung der Protokolle: 32 h
 5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60 h

M Modul: Grundlagen der technischen Verbrennung I [M-MACH-102707]

Verantwortung: Ulrich Maas
Einrichtung: Institut für Technische Thermodynamik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105213	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 360)	4	Ulrich Maas, Jörg Sommerer

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die fundamentalen chemischen und physikalischen Prozesse der Verbrennung zu erläutern.
- experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen zu erklären.
- laminare und turbulente Flammen mathematisch zu beschreiben.
- die Funktionsweise technischer Verbrennungssysteme (z. B. Kolbenmotoren, Gasturbinen, Feuerungen) zu analysieren.

Inhalt

- Zündprozesse
- Grundlegende Begriffe und Phänomene
- Experimentelle Untersuchung von Flammen
- Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
- Chemische Reaktionen
- Reaktionsmechanismen
- Laminare Vormischflammen
- Laminare nicht-vorgemischte Flammen

Literatur

Vorlesungsskript,
Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21,5 Stunden
Selbststudium: 80,0 Stunden

M Modul: Optimization of Dynamic Systems [M-ETIT-100531]

Verantwortung:	Sören Hohmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100685	Optimization of Dynamic Systems (S. 433)	5	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die mathematischen Grundlagen ebenso wie die grundlegenden Methoden und gängigen Algorithmen der statischen Optimierung für nichtlineare Problemstellungen mit und ohne Randbedingungen.
- Sie sind in der Lage, beschränkte und unbeschränkte dynamische Optimierungsprobleme mittels der Variationsrechnung und der Methode der Dynamischen Programmierung zu lösen sowie diese in statische Optimierungsprobleme zu überführen
- Die Studierenden haben ein Verständnis für die mathematischen Zusammenhänge, die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen der einzelnen Optimierungsverfahren erlangt.
- Sie können Problemstellungen aus anderen Bereichen ihres Studiums als Optimierungsprobleme formulieren und sind somit in der Lage, auf Grund des erlernten Wissens geeignete Optimierungsalgorithmen für diese auszuwählen und unter Zuhilfenahme gängiger Softwaretools zu implementieren.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt die für die Lösung von Optimierungsaufgaben benötigten mathematischen Grundlagen. Im ersten Teil der Vorlesung werden Verfahren zur Optimierung statischer Problemstellungen vorgestellt. Im zweiten Abschnitt der Vorlesung wird auf die dynamische Optimierung mit Hilfe des Euler-Lagrange und Hamilton Verfahren sowie der der Dynamischen Programmierung eingegangen.

Arbeitsaufwand

- Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen
1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (2+1 SWS: 45h1.5 LP)
 2. Vor-/Nachbereitung von Vorlesung/Übung (90h3 LP)
 3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

M Modul: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (24169) [M-INFO-100826]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101363	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 296)	6	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung (Vorverarbeitung und Bildverbesserung, Bildrestauration, Segmentierung, Morphologische Bildverarbeitung, Texturanalyse, Detektion, Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet-Transformation).
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte, um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

Inhalt

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 180h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 46h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 44h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90h

M Modul: Praxis elektrischer Antriebe [M-ETIT-100394]

Verantwortung:	Klaus-Peter Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100711	Praxis elektrischer Antriebe (S. 461)	4	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten Dauer § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Funktion aller Komponenten moderner elektrischer Antriebssysteme. Sie verfügen über Detailwissen der grundlegenden elektrischen Maschinentypen und kennen die Funktion und das physikalische Verhalten von Lasten und weiteren Antriebskomponenten. Die Studierenden können elektrische Antriebssysteme für einen anwendungsspezifischen Einsatz unter Berücksichtigung aller Randbedingungen auslegen und ihr mechanisches sowie elektrisches Verhalten berechnen.

Inhalt

Die Vorlesung gliedert sich in folgende Bereiche

- Antriebssysteme
- Elektromotoren
- Übertragungselemente
- Antrieb und Last
- Anlauf, Bremsen, Positionieren
- Thermik und Schutz
- Drehzahlveränderbare Antriebe
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Kleinantriebe
- Geräusche
- Antriebe mit begrenzter Bewegung

Empfehlungen

Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen im Bereich von elektrischen Maschinen empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter")

Arbeitsaufwand

14x V + 7x Ü à 1,5 h = 31,5 h

14x Nachbereitung von V à 1 h = 14 h

6x Vorbereitung von U à 2 h = 12 h

Vorbereitung zur Prüfung = 50 h

Summe = 107,5 h (entspricht 4 LP)

M Modul: Biomedizinische Messtechnik II [M-ETIT-100388]

Verantwortung: Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106973	Biomedizinische Messtechnik II (S. 314)	3	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Biomedizinische Messtechnik I ist Voraussetzung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben medizinische Fragestellungen analysiert und messtechnische Aufgabenstellungen identifiziert. Sie haben eine geeignete Kombination aus analoger Schaltungstechnik, sowie digitaler Signalverarbeitung vorgeschlagen und zu Lösung der messtechnischen Aufgabenstellung angewandt. Sie haben die Quellen von Biosignalen identifiziert und die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen erklärt. Sie haben die Signaleigenschaften analysiert und die daraus resultierenden Anforderungen an das Messsystem abgeleitet. Die Studierenden haben die Messkette von der Erfassung der physikalischen Messgröße bis zur Darstellung der medizinisch relevanten Information aufgegliedert und alternative Konzepte verglichen.

Inhalt

- Physiologie
- Sensorik, physikalische/chemisch Messtechnik
- Analoge Verstärkung und Filterung
- Störgrößen, Messfehler
- Analog-Digitalwandlung, digitale Signalverarbeitung, User-Interface
- Patientensicherheit, Standards, Normen

Empfehlungen

Grundlagen in Physiologie. Grundlagen in physikalischer Messtechnik, gute Vorkenntnisse analoger Schaltungstechnik und in digitaler Signalverarbeitung.

Anmerkung

Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminaranteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkten der schriftliche Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

-
1. Präsenzzeiten in den Vorlesungen.
 2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen.
 3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation.

M Modul: Automatisierte Produktionsanlagen (WW4INGMBWBK1) [M-MACH-101298]

Verantwortung: Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-102162	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 298)	9	Jürgen Fleischer

Erfolgskontrolle(n)

schriftlichen Prüfung (120 Minuten)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- sind fähig, ausgeführte automatisierte Produktionsanlagen zu analysieren und ihre Bestandteile zu beschreiben.
- können die an ausgeführten Beispielen umgesetzte Automatisierung von Produktionsanlagen beurteilen und auf neue Problemstellungen anwenden.
- sind in der Lage die Automatisierungsaufgaben in Produktionsanlagen und die zur Umsetzung erforderlichen Komponenten zu nennen.
- sind fähig bzgl. einer gegebenen Aufgabenstellung die Projektierung einer automatisierten Produktionsanlage durchzuführen sowie die zur Realisierung erforderlichen Komponenten zu ermitteln.
- können Komponenten aus den Bereichen "Handhabungstechnik", "Industrierobotertechnik", "Sensorik" und "Steuerungstechnik" für einen gegebenen Anwendungsfall berechnen und auswählen.
- sind in der Lage unterschiedliche Konzepte für Mehrmaschinensysteme zu vergleichen und für einen gegebenen Anwendungsfall geeignet auszuwählen.

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von automatisierten Produktionsanlagen. In einem Grundlagenkapitel werden die grundlegenden Elemente zur Realisierung automatisierter Produktionsanlagen vermittelt. Hierunter fallen:

- Antriebs- und Steuerungstechnik
- Handhabungstechnik zur Handhabung von Werkstücken und Werkzeugen
- Industrierobotertechnik
- Qualitätssicherung in automatisierten Produktionsanlagen
- Automaten, Zellen; Zentren und Systeme zur Fertigung und Montage
- Strukturen von Mehrmaschinensystemen
- Projektierung von automatisierten Produktionsanlagen

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die vermittelten Grundlagen anhand praktisch ausgeführter Produktionsprozesse zur Herstellung von Komponenten im Automobilbau (Karosserie und Antriebstechnik) verdeutlicht und die automatisierten Produktionsanlagen zur Herstellung dieser Komponenten analysiert. Im Bereich der KFZ-Antriebstechnik wird sowohl der

automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des konventionellen Verbrennungsmotors als auch der automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des zukünftigen Elektro-Antriebsstranges im KFZ (Elektromotor und Batterie) betrachtet. Im Bereich des Karosseriebaus liegt der Fokus auf der Analyse der Prozesskette zur automatisierten Herstellung konventioneller Blech-Karosseriebauteile sowie zur automatisierten Herstellung von Karosseriebauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen. Innerhalb von Übungen werden die Inhalte aus der Vorlesung vertieft und auf konkrete Problem- und Aufgabenstellungen angewendet.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 63 Stunden

Selbststudium: 207 Stunden

M Modul: Grundlagen der Energietechnik [M-MACH-102690]

Verantwortung: Aurelian Florin Badea, Xu Cheng

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105220	Grundlagen der Energietechnik (S. 351)	8	Aurelian Florin Badea, Xu Cheng

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Ziel ist es die Grundkenntnisse der Energietechnik für Maschinenbauingenieure mit Vertiefungsrichtung Energie und Umwelt zu vermitteln.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst folgende Themengebiete:

- Energieformen
- Thermodynamik relevant für den Energiesektor
- Energiequellen: fossile Brennstoffe, Kernenergie, regenerative Energien
- Energiebedarf, -versorgung, -reserven; Energiebedarfsstrukturen
- Energieerzeugung und Umwelt
- Energiewandlung
- Prinzip thermisch/elektrischer Kraftwerke
- Transport von Energie
- Energiespeicher
- Systemen zur Nutzung regenerativer Energiequellen
- Grundlagen der Kostenrechnung / Optimierung
- Zukunft des Energiesektors

Arbeitsaufwand

Präsenzstunden: 45 h

Selbststudium: 195 h

M Modul: Batterien und Brennstoffzellen [M-ETIT-100532]

Verantwortung:	Ellen Ivers-Tiffée
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100983	Batterien und Brennstoffzellen (S. 307)	5	Ellen Ivers-Tiffée

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein Verständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von Batterien und Brennstoffzellen. Sie erlernen vertiefte Kenntnisse über Werkstoffe, Baukonzepte, Messverfahren, die Messdatenanalyse und Modellierung, die ihnen einen praxisnahen Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete und Forschungsthemen von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern (Brennstoffzellen) ermöglichen. Sie sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der Batterien und Brennstoffzellen zu kommunizieren und können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf energietechnische Fragestellungen beitragen.

Inhalt

Behandelt werden Brennstoffzellen und Batterien, die in innovativen Anwendungen der Energie- und Umwelttechnik eingesetzt werden. Die Veranstaltung gliedert sich in drei Abschnitte. Zunächst werden Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie und die verlustbehafteten Stofftransportvorgänge bei der Energiewandlung besprochen. Im zweiten Abschnitt werden Aufbau und Funktionsprinzip von Brennstoffzellen behandelt sowie die wichtigsten Ansätze zur elektrischen Charakterisierung und Modellierung vorgestellt. Anwendungen in mobilen und stationären Systemen der Verkehrs- und Energietechnik werden diskutiert. Im dritten Abschnitt werden die elektrochemischen Energiespeicher behandelt, der Schwerpunkt liegt hier auf den Hochleistungsbatterien für die Elektrotraktion. Hier werden Entwicklungen zur Steigerung von Energiedichte und Leistungsdichte vorgestellt, sowie die elektrische Charakterisierung und Modellierung von Batterien.

Empfehlungen

Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 * 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
3. Präsenzzeit Übung: $5 * 2 \text{ h} = 10 \text{ h}$
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: $5 * 4 \text{ h} = 20 \text{ h}$
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt: $150 \text{ h} = 5 \text{ LP}$

M Modul: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [M-ETIT-100389]

Verantwortung:	Werner Nahm
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101934	Praktikum Biomedizinische Messtechnik (S. 445)	6	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-MA2015-016. Die Prüfung erfolgt durch die Bewertung der schriftlichen Vorbereitungs- und Nachbereitungsprotokolle zu den einzelnen Versuchen.

Die Versuche und Protokolle werden immer in gemeinsamer Teamarbeit von einem Team bestehend aus zwei, in Sonderfällen auch drei festen Praktikumsmitgliedern durchgeführt bzw. ausgearbeitet. Dabei muss zurechenbar sein welcher Teilnehmer welche Aufgabe bearbeitet hat. Die Vorbereitungsprotokolle werden im Vorfeld eines Praktikumsstermins geprüft und eine nicht ausreichende Bewertung führt zum Ausschluss vom Versuch. Es wird sich vorbehalten einzelne Fragen zur Vorbereitung in einer mündlichen Form zu Beginn des Versuchstermins nochmals zu überprüfen. Zu den einzelnen Praktikumssterminen besteht Anwesenheitspflicht. Im Fall einer Abwesenheit oder eines Ausschlusses vom Versuch wird der Einzelversuch mit der Note „mangelhaft“ gewertet. Bei zweimaligem Ausschluss wird das Praktikum als „nicht bestanden“ gewertet.

Modulnote

Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus dem Mittelwert der einzelnen Noten der Protokolle.

Die Versuche und Protokolle werden immer in gemeinsamer Teamarbeit von einem Team bestehend aus zwei, in Sonderfällen auch drei festen Praktikumsmitgliedern durchgeführt bzw. ausgearbeitet. Dabei muss zurechenbar sein welcher Teilnehmer welche Aufgabe bearbeitet hat. Die Vorbereitungsprotokolle werden im Vorfeld eines Praktikumsstermins geprüft und eine nicht ausreichende Bewertung führt zum Ausschluss vom Versuch. Es wird sich vorbehalten einzelne Fragen zur Vorbereitung in einer mündlichen Form zu Beginn des Versuchstermins nochmals zu überprüfen. Zu den einzelnen Praktikumssterminen besteht Anwesenheitspflicht. Im Fall einer Abwesenheit oder eines Ausschlusses vom Versuch wird der Einzelversuch mit der Note „mangelhaft“ gewertet. Bei zweimaligem Ausschluss wird das Praktikum als „nicht bestanden“ gewertet.

Voraussetzungen

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul „Biomedizinische Messtechnik I“ ist Voraussetzung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-ETIT-100387] *Biomedizinische Messtechnik I* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Absolventen können ein funktionierendes Messsystem zur Echtzeiterfassung und -darstellung der Pulswellenlaufzeit ausgelegt und aufbauen.

Sie können die analogen Schaltungen bestehend aus Messverstärker und Filter nach vorgegeben Schaltplänen dimensionieren, aufbauen und testen.

Die Absolventen können die physiologischen Signaleigenschaften analysieren und daraus eine Dimensionierung der Schal-

tung vornehmen.

Sie können zur Verbesserung der Signal-Rausch-Verhältnisse digitale Filter ausgelegt und in Matlab umsetzen.

Die Absolventen können Algorithmen zur Parameterextraktion und Darstellung entwickeln und in Matlab programmieren.

Die Absolventen können die relevanten Sicherheitsanforderungen vor dem Einsatz des Messsystems am Menschen benennen, umsetzen und nachweisen.

Die Absolventen können ein Messprotokoll definieren und mit dessen Hilfe eine Messung im Selbstversuch gemäß dem Messprotokoll durchführen, dokumentieren und die Ergebnisse interpretieren.

Inhalt

Im Praktikum wird ein Messsystem in 8 Terminen entwickelt, das die komplette Signalverarbeitungskette für ein bioelektrisches Signal und ein plethysmografisches Signal berücksichtigt um die Pulswellenlaufzeit zu bestimmen und damit die Blutdruckveränderung in einem Trend anzuzeigen. Die Termine gliedern sich in 4 Praktikumstermine in denen das Messsystem hardwaremäßig aufgebaut und getestet wird und 3 Praktikumstermine in denen die digitale Signalverarbeitung und Algorithmen behandelt wird. Im 8. Praktikumstermin wird eine abschließende Messung am Menschen durchgeführt. Dabei werden folgende Themen bearbeitet:

- bioelektrisches Signal der Herzerregung
- plethysmografisches Signal der Volumenstromänderung einer Pulswelle
- Signalerfassung mit Sensoren
- Aufbau einer symmetrischen Spannungsversorgung
- Dimensionieren und Aufbauen der Schaltung bestehend aus:
 - Verstärker zur Verstärkung des Signals
 - Hochpassfilter und Tiefpassfilter zur analogen Filterung des Signals
- Analog/Digital-Wandlung
- Einhaltung der elektrischen Sicherheit von medizinischen Produkten
- Modulares Testen der implementierten Schaltung auf Fehlerfreiheit, Funktionalität und Wirkung mit natürlichen, definiert modulierten Störsignalen
- Prozessfehler die aufgrund der analogen Schaltung und Digitalisierung entstehen
- digitale Filterung IIR/FIR
- Entwicklung und Implementierung einfacher echtzeitfähiger Algorithmen mit Hilfe von Matlab für die Erkennung und Berechnung relevanter Parameter wie:
 - R-Zacken-Maxima des erfassten Elektrokardiogramms
 - Maxima der Pulswelle
 - Herzfrequenz
 - Pulsfrequenz
 - Pulswellenlaufzeit
- Echtzeitausgabe der Parameter in Matlab
- Entwickeln und Formulieren eines Messprotokolls zur Erzeugung von Änderungen in der Pulswellenlaufzeit mit quantitativen und qualitativen Erwartungen
- Durchführen von Messungen entsprechend dem entwickelten Messprotokoll
- Dokumentieren, Interpretieren und Diskutieren der Ergebnisse mit den Erwartungen aus dem Messprotokoll

Empfehlungen

- Kenntnisse zu physiologischen Grundlagen aus der Vorlesung Physiologie und Anatomie
- Kenntnisse zur Entstehung von bioelektrischen Signalen und Messung dieser aus der Vorlesung Bioelektrische Signale
- Kenntnisse zur Signalverarbeitung aus der Vorlesung Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik
- Grundlegende Matlab-Kenntnisse

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in acht Praktikumsterminen
2. Vor-/Nachbereitung der Praktikumstermine

M Modul: Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine [M-ETIT-100403]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach
 Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100720	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine (S. 495)	6	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-16 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer kennen den Grundaufbau von Stator- und Rotorspannungsgleichungen und können in Abhängigkeit des Wicklungsaufbaus in der Maschine die Koppelinduktivitäten des Luftspaltfelds berechnen. Mit der sogenannten Raumzeigerdarstellung können die Studierenden die Überlagerung der Zeitwerte gleicher physikalischer Größen mehrerer Maschinenstränge auf eine Ersatzbeschreibung mit einer einzigen komplexen Größe vereinfachen. Sie wissen, wie sich die in den bisherigen Vorlesungen behandelten Sonderfälle des stationären Betriebs aus der allgemeinen Beschreibung mit Raumzeigern als Spezialfälle herleiten. Sie kennen - für die Annahme eines linearen magnetischen Kreises - für verschieden stationäre Betriebsfälle (symmetrisch und sinusförmige Speisung, symmetrisch und nicht-sinusförmige Speisung sowie nicht-symmetrische und sinusförmige Speisung) die stationären Ersatzschaltbilder aller Harmonischen und können daraus die stationären Lösungen zu berechnen. Sie sind in der Lage die Methode der Raumzeigerbeschreibung auf verschiedene Typen von Drehfeldmaschinen anzuwenden und die Systemgleichungen in einem beliebigen Bezugssystem (z.B. statorfest, rotorfest, flussfest etc.) zu formulieren. Sie wissen, dass nur mit der Orientierung des Bezugssystems am Rotorfluss eine entkoppelte Einstellung der drehmomentbildenden und der flussbildenden Statorstromkomponente erreicht werden kann. Den Studierenden ist grundsätzlich klar, wie die hochdynamische Steuerung-/Regelung einer Drehfeldmaschine realisiert werden muss.

Inhalt

Im Rückblick auf in früheren Modulen erlernten Methoden und physikalischen Zusammenhängen wird einleitend von einer verallgemeinerten Warte aus gezeigt, wie sich diese auf den Bereich der elektrischen Maschinen anwenden lassen bzw. welche Einschränkungen sich bereits im Vorfeld aus physikalischen Gründen erkennen lassen.

Ausgehend von der magnetischen Kopplung beim Zweispulenmodell werden die Berechnung der Eigen- und Koppelinduktivitäten hergeleitet und auf die Asynchronmaschine mit Schleifringläufer übertragen. Als Systemgleichungen dienen die jeweils 3 Stator- und die 3 Rotorspannungsgleichungen, ergänzt um die mechanische Gleichung. Die im Spannungsgleichungssystem auftretende 6x6-Induktivitätsmatrix, welche die Verkopplung der insgesamt 6 Wicklungsstränge untereinander beschreibt, ist dabei an jeder Position besetzt; darüber hinaus erschwerend sind die Stator-Rotor-Koppelinduktivitäten von der Stellung des Rotors relativ zum Stator abhängig und folglich zeitvariant.

Im Kernstück des Moduls wird eine mathematische Beschreibungsmethode hergeleitet, mit deren Hilfe sich die überlagernde

Wirkung aller Teilstränge drastisch vereinfachen lässt. Das Spannungsgleichungssystem wird dabei mittels einer unitären Matrizen-Transformation auf die sogenannte „Raumzeiger“-darstellung gebracht und gezeigt, dass sich die Wirkungen einer Stator- bzw. Rotorwicklung beliebiger Strangzahl jeweils durch **eine** komplexe Spannungsgleichung beschreiben lässt. Die im Originalsystem vollbesetzte und zeitvariante 6x6-Induktivitätsmatrix wird durch diese Transformation auf eine zeitinvariante Matrix umgeformt, wobei sich die vier 3x3-Untermatrizen gleichzeitig zu Diagonalmatrizen vereinfachen. Darüber hinaus wird allgemein erläutert, wie man das komplexe Spannungsgleichungssystem in ein beliebig gewähltes Bezugssystem (z.B. statorfest, rotorfest, flussfest etc.) umrechnen kann. Zur Darstellung von Ersatzschaltbildern wird ergänzend auch noch die zugehörige Umrechnung auf die wirksame Windungszahl der jeweils anderen Maschinenseite eingeführt.

Die für jeden beliebigen Zeitpunkt gültige Raumzeigerbeschreibung dient dann als Ausgangsbasis zur Betrachtung verschiedener Betriebsarten: Stationärer Betrieb bei Speisung mit einem symmetrischen und sinusförmigen Spannungssystem und dem Ergebnis, wie sich die bekannte Darstellung mit komplexen Effektivwerten („Zeiger“) als Sonderfall der Raumzeigerbeschreibung darstellt. Im Anschluss wird (bei weiterhin symmetrischem Speisesystem) zunächst der stationäre Fall bei Speisung mit nichtsinusförmigen Spannungen betrachtet, wie es z.B. beim Stromrichterbetrieb der Fall ist. Anschließend wird die unsymmetrische Speisung bei jetzt aber wieder sinusförmigen Spannungen betrachtet und mit der Methode der „Symmetrischen Komponenten“ gezeigt, wie sich ein solches System durch drei symmetrische Teilspannungssysteme ersatzbeschreiben lässt.

Zum dynamischen Verhalten wird anhand der Drehmomentbeziehung in Raumzeigerdarstellung ausführlich hergeleitet, warum nur bei der Orientierung des Bezugssystem an Rotorfluss die drehmomentbildende Statorstromkomponente (des transformierten komplexen Statorstromraumzeigers) von der flussbildenden Statorstromkomponente entkoppelt eingestellt werden kann; ein Vorgehen welches unter der Bezeichnung „feldorientierte Regelung“ die Grundvoraussetzung zur hochdynamischen Steuerung/Regelung von Drehstrommaschinen darstellt.

Mit der Analyse der magnetisch unsymmetrischen Synchronmaschine (Bauform mit „Schenkelpolen“) wird die zu Beginn nur für magnetisch symmetrische Maschinen (wie z.B. die Asynchronmaschine) durchgeführte Analyse auf den Fall eines nichtkonstanten Luftspalts erweitert. Dabei zeigt sich, dass in diesem Fall nur bei der Orientierung des Bezugssystem am Rotor die Induktivitätsmatrix auf eine zeitinvariante Form transformiert werden kann. Mit der Formulierung des entsprechenden transformierten Spannungsgleichungssystems sowie der zugehörigen - um das synchrone sowie das Reaktionsmoment erweiterten- Drehmomentbeziehung endet das Modul.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

27x V à 1,5h = 42 h

27xNachbereitung zu V à 1 h= 27 h

Prüfungsvorbereitung = 90 h

Insgesamtca. 159 h (entspricht 6 LP)

M Modul: Elektrische Schienenfahrzeuge [M-MACH-102692]

Verantwortung: Peter Gratzfeld
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-102121	Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 332)	4	Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die historische Entwicklung der elektrischen Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur modernen Drehstromtechnik.

Sie verstehen die Grundlagen der Zugförderung, der Längsdynamik und des Rad-Schiene-Kontaktes und können daraus die Anforderungen an elektrische Schienenfahrzeuge ableiten.

Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe.

Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.

Sie sind informiert über aktuelle Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

Inhalt

Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen, wirtschaftliche Bedeutung

Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele

Rad-Schiene-Kontakt, Kraftschluss

Elektrische Antriebe: Fahrmotoren (GM, ERM, ASM, PSM), Leistungssteuerung, Antriebe für Fahrzeuge am Gleich- und Wechselspannungsfahrdraht, dieselektrische Fahrzeuge und Mehrsystemfahrzeuge, Achsantriebe, Zugkraftübertragung

Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Unterwerke, induktive Energieübertragung, Energiemanagement

Moderne Fahrzeugkonzepte für Nah- und Fernverkehr

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Vor- und Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

M Modul: Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs [M-MACH-102700]

Verantwortung: Alexander Fidlin
Einrichtung: Institut für Technische Mechanik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105226	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs (S. 328)	5	Alexander Fidlin

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Erwerben der Kompetenzen im Bereich dynamischer Modellierung vom KFZ-Antriebsstrang inclusive wesentlicher Komponenten, Fahrsituationen und Anforderungen

Inhalt

- Hauptkomponenten eines KFZ-Antriebsstrangs und ihre Modelle
- Typische Fahrmanöver
- Problembezogene Modelle für einzelne Fahrsituationen
- Gesamtsystem: Betrachtung und Optimierung vom Antriebsstrang in Bezug auf dynamisches Verhalten

Empfehlungen

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

Maschinendynamik

Technische Schwingungslehre

Literatur

- Dresig H. Schwingungen mechanischer Antriebssysteme, 2. Auflage, Springer, 2006
- Pfeiffer F., Mechanical System Dynamics, Springer, 2008
- Laschet A., Simulation von Antriebssystemen: Modellbildung der Schwingungssysteme und Beispiele aus der Antriebstechnik, Springer, 1988

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 39 h

Selbststudium: 201 h

M Modul: Kraftfahrzeuglaboratorium [M-MACH-102695]

Verantwortung: Michael Frey
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105222	Kraftfahrzeuglaboratorium (S. 384)	4	Michael Frey

Erfolgskontrolle(n)

Kolloquium vor jedem Versuch
Nach Abschluss aller Versuche: eine schriftliche Prüfung
Dauer: 90 Minuten
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ihr in Vorlesungen erworbenes Wissen über Kraftfahrzeuge vertieft und praktisch angewendet. Sie haben einen Überblick über eingesetzte Messtechnik und können zur Bearbeitung vorgegebener Problemstellungen Messungen durchführen und auswerten. Sie sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt

1. Ermittlung der Fahrwiderstände eines Personenwagens auf einem Rollenprüfstand; Messung der Motorleistung des Versuchsfahrzeugs
2. Untersuchung eines Zweirohr- und eines Einrohrstoßdämpfers
3. Verhalten von Pkw-Reifen unter Umfangs- und Seitenführungskräften
4. Verhalten von Pkw-Reifen auf nasser Fahrbahn
5. Rollwiderstand, Verlustleistung und Hochgeschwindigkeitsfestigkeit von Pkw-Reifen
6. Untersuchung des Momentenübertragungsverhaltens einer Visko-Kupplung

Anmerkung

Die Zulassung ist auf 12 Personen pro Gruppe beschränkt.

Literatur

1. Matschinsky, W: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Verlag TÜV Rheinland, 1998
2. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992

3. Gnadler, R.: Versuchsunterlagen zum Kraftfahrzeuglaboratorium

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 Stunden

Selbststudium: 103,5 Stunden

M Modul: Biomedizinische Messtechnik I [M-ETIT-100387]

Verantwortung:	Werner Nahm
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106492	Biomedizinische Messtechnik I (S. 313)	3	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig diagnostische Fragestellungen in eine messtechnische Aufgabenstellung zu übersetzt.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen der analogen Schaltungstechnik, sowie der digitalen Signalerfassung und Signalverarbeitung zur Lösung der messtechnischen Aufgabenstellung anwenden.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Quellen von Biosignalen identifiziert und die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen erklärt.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Messkette von der Erfassung der physikalischen Messgröße bis zur Darstellung der medizinisch relevanten Information beschrieben und erklärt.

Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt neben der Entstehung von Biosignalen auch mit Systemen zur Messung von Vitalparametern (Herzfrequenz, Blutdruck, Pulsoxymetrie, Körpertemperatur, EKG):

Im Detail werden dabei folgende Themen näher betrachtet:

Definition von Biosignal deren Entstehung, Messtechnik, Messsignal und Biosignal

Physikalisches Messen in der Medizin

- Definition von physikalischen Basisgrößen, Messprinzip, Messmethode und Messverfahren im Sinne der Messtechnik
- Definition von Diagnostik und Vorgehen
- Definition von Monitoring
- Anforderungen an das Anästhesiemonitoring

Definition von Vitalfunktionen und deren Bedeutung in der Medizin

- Sauerstoffversorgung des Gehirns (Blutversorgung, Autoregulation, Interoperative Diagnose)
- Betrachtung von physiologischen Vorgängen und deren physikalische Basisgrößen, sowie Sensoren zum Erfassen und Wandeln der physiologischen Größen.

Dabei werden speziell folgenden Sensoren betrachtet:

-
- Elektroden,
 - Chemische Sensoren,
 - Drucksensoren
 - optische Sensoren

Körpertemperatur

- Temperaturregelung im Körper, Messprinzipien und Messmethoden

Elektrokardiographie:

- Signalentstehung, Ableitung, Signalform, Messsystem, Elektrode/ Haut Messprinzip/Differenzmessung, Messkette und Störgrößen
- Herzratenvariabilität

Oszillometrie

- Komponenten des Blutdrucks
- Druckpuls/Strompuls (Pulswelle)
- Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Fehlerquellen

- Kontinuierliche invasive und nichtinvasive Blutdruckmessung

- Volumenkompensationsmethode: Prinzip der entspannten Arterie Funktionsweise, Messsystem Vorteile, Nachteile, Limitierungen
- Pulstransitzeit-Methode: Zusammenhang Blutdruck-Pulswellengeschwindigkeit Messmethode, Messsystem

Pulsoxymetrie

- Hämoglobin / Sauerstoff-Dissoziationskurve, Photometrie / Spektralphotometrie/ Oxymetrie, Auswertung des Volumenspulses, Grenzen der Pulsoxymetrie, Störquellen

Analoge Messtechnik

- idealer / realer Operationsverstärker
- Basisschaltungen von Operationsverstärker
- Messverstärker
- Aufbau, Eigenschaften, Dimensionierung von Messsystemen

Digitale Signalverarbeitung

- analoge / digitale Signale
- A / D -Wandler
- Digitale Filterung
- Digitale Filtertypen: FIR / IIR Auslegung von Filtern

Elektrische Sicherheit in medizinischen genutzten Bereich nach DIN 60601-1

Empfehlungen

Grundlagen in physikalischer Messtechnik, analoger Schaltungstechnik und in Signalverarbeitung.

Anmerkung

Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkten der schriftlichen Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeiten in den Vorlesungen.
2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen.
3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation

M Modul: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [M-ETIT-100361]

Verantwortung: Fernando Puente León

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100960	Verteilte ereignisdiskrete Systeme (S. 507)	4	Fernando Puente León

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Mit Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der ereignisdiskreten Systeme. Sie haben mit der Markov-Theorie Wissen über die wesentlichen theoretischen Grundlagen erlangt, können ereignisdiskrete Problemstellungen erkennen und diese mithilfe der Theorie der Warteschlangensysteme und der Max-Plus-Algebra lösen.

Inhalt

Das Modul behandelt die Grundlagen zur Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme. Der Inhalt der Vorlesung setzt sich aus folgenden Themengebieten zusammen: Markov-Theorie, Warteschlangensysteme und Max-Plus-Algebra.

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand

Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (1 h) der wöchentlichen Vorlesung und der 14-tägig stattfindenden Übung sowie die Vorbereitung (40-50 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von 110-120 h.

M Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [M-MACH-100501]

Verantwortung: Frank Gauterin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100092	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 353)	8	Frank Gauterin, Hans-Joachim Unrau

Erfolgskontrolle(n)

schriftlich

Voraussetzungen

Das Modul "M-MACH-102686 - Automotive Engineering I" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. "M-MACH-100501 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" und „M-MACH-102686 - Automotive Engineering I“ schließen einander aus.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-MACH-102686\]](#) *Automotive Engineering I* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, passive Sicherheit
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Literatur

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004

2. Braes, H.-H.; Seiffert,U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005

3. Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 Stunden

Selbststudium: 195 Stunden

M Modul: CAE-Workshop [M-MACH-102684]

Verantwortung: Albert Albers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105212	CAE-Workshop (S. 319)	4	Albert Albers

Erfolgskontrolle(n)

Abhängig von der Art, wie der CAE-Workshop angerechnet werden soll.
Wahlpflichtfach: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 60 min
Wahlfach: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 45 min
Ergänzungsfach im Schwerpunkt: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 45 min

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [M-MACH-102711] *Produktionstechnisches Labor* darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul [M-MACH-102699] *Mechatronik-Praktikum* darf nicht begonnen worden sein.
3. Das Modul [M-MACH-102687] *Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme* darf nicht begonnen worden sein.
4. Das Modul [M-ETIT-103041] *Praktikum Automatisierungstechnik* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig ...

- die Einsatzzwecke und Grenzen der numerischen Simulation und Optimierung bei der virtuellen Produktentwicklung zu nennen.
- einfache praxisnahe Aufgaben aus dem Bereich der Finiten Element Analyse und Strukturoptimierung mit industriengebräuchlicher Software zu lösen.
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

Inhalt

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Abaqus Optimierungspaket.

Literatur

Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 58 h

Selbständiges Erarbeiten der Aufgaben im jeweiligen Softwaretool (Unterstützung durch Tutoren und Assistenten)

Gruppenvorträge erarbeiten

M Modul: Kognitive Systeme (24572) [M-INFO-100819]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Vertiefungsfach](#)
[Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101356	Kognitive Systeme (S. 379)	6	Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende beherrschen

- Die relevanten Elemente eines technischen kognitiven Systems und deren Aufgaben.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

Die Studierenden beherrschen insbesondere die grundlegenden Konzepte und Methoden der Bildrepräsentation und Bildverarbeitung wie homogene Punktoperatoren, Histogrammauswertung sowie Filter im Orts- und Frequenzbereich. Sie beherrschen Methoden zur Segmentierung von 2D-Bildaten anhand von Schwellwerten, Farben, Kanten und Punktmerkmalen. Weiterhin können die Studenten mit Stereokamerasystemen und deren bekannten Eigenschaften, wie z.B. Epipolargeometrie und Triangulation, aus gefundenen 2D Objekten, die 3D Repräsentationen rekonstruieren. Studenten kennen den Begriff der Logik und können mit Aussagenlogik, Prädikatenlogik und Planungssprachen umgehen. Insbesondere können sie verschiedene Algorithmen zur Bahnplanung verstehen und anwenden. Ihnen sind die wichtigsten Modelle zur Darstellung von Objekten und der Umwelt bekannt sowie numerische Darstellungsmöglichkeiten eines Roboters.

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden zur automatischen Signalvorverarbeitung und können deren Vor- und Nachteile benennen. Für ein gegebenes Problem sollen sie die geeigneten Vorverarbeitungsschritte auswählen können. Die Studierenden sollen mit der Taxonomie der Klassifikationssysteme arbeiten können und Verfahren in das Schema einordnen können. Studierende sollen zu jeder Klasse Beispielfahren benennen können. Studierende sollen in der Lage sein, einfache Bayesklassifikatoren bauen und hinsichtlich der Fehlerwahrscheinlichkeit analysieren können. Studierende sollen die Grundbegriffe des maschinellen Lernens anwenden können, sowie vertraut sein mit Grundlegenden Verfahren des maschinellen Lernens. Die Studierenden sind vertraut mit den Grundzügen eines Multilayer-Perzeptrons und sie beherrschen die Grundzüge des Backpropagation Trainings. Ferner sollen sie weitere Typen von neuronalen Netzen benennen und beschreiben können. Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau eines statistischen Spracherkennungssystems für Sprache mit großem Vokabular beschreiben. Sie sollen einfache Modelle für die Spracherkennung entwerfen und berechnen können, sowie eine einfache Vorverarbeitung durchführen können. Ferner sollen die Studierenden grundlegende Fehlermaße für Spracherkennungssysteme beherrschen und berechnen können.

Inhalt

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale

verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

154h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen/Übungen: 30 + 9
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20 + 24
3. Klausurvorbereitung/Präsenz in selbiger: 70 + 1

M Modul: Nichtlineare Regelungssysteme [M-ETIT-100371]

Verantwortung:	Sören Hohmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Vertiefungsfach Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100980	Nichtlineare Regelungssysteme (S. 426)	3	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die Definition, Beschreibung und typische Strukturen von Nichtlinearen Systemen und wichtige Eigenschaften in Abgrenzung zur linearen Systemtheorie.
- Sie sind mit dem Stabilitätsbegriff nach Lyapunov bei nichtlinearen Systemen vertraut und sind in der Lage, die Systemtrajektorien nichtlinearer Regelkreise in der Phasenebene zu bestimmen und auf deren Basis die Ruhelagenstabilität zu analysieren und z.B. durch Strukturumschaltende Regelung zu verbessern.
- Die Studierenden kennen die Direkte Methode und die damit verbundenen Kriterien für Stabilität und Instabilität und sind in der Lage, damit die Ruhelagen nichtlinearer Systeme zu untersuchen.
- Als ingenieurmäßige Vorgehensweise können Sie die Ruhelagenanalyse auch mittels der Methode der ersten Näherung durchführen.
- Die Studierenden kennen die systematische Vorgehensweise zum Entwurf nichtlinearer Regelungen durch Kompensation und anschließende Aufprägung eines gewünschten linearen Verhaltens.
- Als darauf basierende Syntheseverfahren beherrschen sie die Ein-/Ausgangs- sowie die exakte Zustands-Linearisierung nichtlinearer Ein- und Mehrgrößensysteme (ggf. mit Entkopplung).
- Als weitere Analyseverfahren sind den Studierenden das Verfahren der Harmonischen Balance zum Auffinden und Analysieren von Dauerschwingungen sowie das Verfahren von Popov zur Prüfung auf absolute Stabilität bekannt.

Inhalt

Das Modul stellt eine weiterführende Vorlesung auf dem Gebiet der nichtlinearen Systemdynamik und Regelungstechnik dar, bei der die Studierenden einen Einblick in die Behandlung nichtlinearer Regelungssysteme bekommen sollen. Dabei werden zunächst unterschiedliche Vorgehensweisen zur Stabilitätsanalyse der Systemruhelagen vermittelt wie z.B. die Trajektorienauswertung in der Phasenebene oder die Direkte Methode von Lyapunov. Weiterhin werden unterschiedliche Methoden zur nichtlinearen Reglersynthese wie z.B. Strukturumschaltung oder Ein-/Ausgangs-Linearisierung behandelt. Außerdem werden spezielle Verfahren zur Analyse Kennlinienbehalteter Regelkreise wie z.B. die Harmonische Balance oder das Popov-Kriterium behandelt.

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (45h1.5 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

M Modul: Biologisch Motivierte Robotersysteme (24619) [M-INFO-100814]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Vertiefungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101351	Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 311)	3	Rüdiger Dillmann

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende wenden die verschiedenen Entwurfsprinzipien der Methode "Bionik" in der Robotik sicher an. Somit können Studierende biologisch inspirierten Roboter entwerfen und Modelle für Kinematik, Mechanik, Regelung und Steuerung, Perzeption und Kognition analysieren, entwickeln, bewerten und auf andere Anwendungen übertragen.

Studierende kennen und verstehen die Leichtbaukonzepte und Materialeigenschaften natürlicher Vorbilder und sind ebenso mit den Konzepten und Methoden der Leichtbaurobotik vertraut sowie die resultierenden Auswirkungen auf die Energieeffizienz mobiler Robotersysteme.

Studierende können die verschiedenen natürlichen Muskeltypen und ihre Funktionsweise unterscheiden. Außerdem kennen sie die korrespondierenden, künstlichen Muskelsysteme und können das zugrundeliegende Muskelmodell ableiten. Dies versetzt sie in die Lage, antagonistische Regelungssysteme mit künstlichen Muskeln zu entwerfen.

Studierende kennen die wichtigsten Sinne des Menschen, sowie die dazugehörige Reizverarbeitung und Informationskodierung. Studierende können für diese Sinne technologische Sensoren ableiten, die die gleiche Funktion in der Robotik übernehmen.

Studierende können die Funktionsweise eines Zentralen Mustergenerators (CPG) gegenüber einem Reflex abgrenzen. Sie können Neuro-Oszillatoren theoretisch herleiten und einsetzen, um die Laufbewegung eines Roboters zu steuern. Weiterhin können sie basierend auf den „Cruse Regeln“ Laufmuster für sechsbeinige Roboter erzeugen.

Studierende können die verschiedenen Lokomotionsarten sowie die dazu passenden Stabilitätskriterien für Laufbewegungen unterscheiden. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Laufmuster für mehrbeinige Laufroboter und können eine Systemarchitektur für mobile Laufroboter konzipieren.

Studierende können Lernverfahren wie das Reinforcement Learning für das Parametrieren komplexer Parametersätze einsetzen. Insbesondere kennen sie die wichtigsten Algorithmen zum Online Lernen und können diese in der Robotik-Domäne anwenden.

Studierende kennen die Subsumption System-Architektur und können die Vorteile einer reaktiven Systemarchitektur bewerten. Sie können neue „Verhalten“ für biologisch inspirierte Roboter entwickeln und zu einem komplexen Verhaltensnetzwerk zusammenfügen.

Studierende können die mendelschen Gesetze anwenden und die Unterschiede zwischen Meiose und Mitose erklären. Weiterhin können sie genetische Algorithmen entwerfen und einsetzen, um komplexe Planungs- oder Perzeptionsprobleme in der Robotik zu lösen.

Studierende können die größten Herausforderungen bei der Entwicklung innovativer, humanoider Robotersysteme identifizieren und kennen Lösungsansätze sowie erfolgreiche Umsetzungen.

Inhalt

Die Vorlesung biologisch motivierte Roboter beschäftigt sich intensiv mit Robotern, deren mechanische Konstruktion, Sen-

sorkonzepte oder Steuerungsarchitektur von der Natur inspiriert wurden. Im Einzelnen wird jeweils auf Lösungsansätze aus der Natur geschaut (z.B. Leichtbaukonzepte durch Wabenstrukturen, menschliche Muskeln) und dann auf Robotertechnologien, die sich diese Prinzipien zunutze machen um ähnliche Aufgaben zu lösen (leichte 3D Druckteile oder künstliche Muskeln in der Robotik). Nachdem diese biologisch inspirierten Technologien diskutiert wurden, werden konkrete Robotersysteme und Anwendungen aus der aktuellen Forschung präsentiert, die diese Technologien erfolgreich einsetzen. Dabei werden vor allem mehrbeinige Laufroboter, schlangenartige und humanoide Roboter vorgestellt, und deren Sensor- und Antriebskonzepte diskutiert. Der Schwerpunkt der Vorlesung behandelt die Konzepte der Steuerung und Systemarchitekturen (z.B. verhaltensbasierte Systeme) dieser Robotersysteme, wobei die Lokomotion im Mittelpunkt steht. Die Vorlesung endet mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und dem Aufbau von kommerziellen Anwendungen für diese Roboter.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon

ca. 30h für Präsenzzeit in Vorlesungen

ca. 30h für Vor- und Nachbereitungszeiten

ca. 30h für Prüfungsvorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Prüfung

M Modul: Modern Radio Systems Engineering [M-ETIT-100427]

Verantwortung:	Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100735	Modern Radio Systems Engineering (S. 418)	4	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Besuch dieser Lehrveranstaltung werden die Studierenden in der Lage sein, ein analoges Frontend für ein Funkübertragungssystem auf Blockdiagramm-Ebene zu entwerfen. Speziell die Nicht-Idealitäten typischer Komponenten der Hochfrequenztechnik sowie deren Auswirkungen auf die gesamte Systemleistung sind Teil des vermittelten Wissens. Die Studierenden haben außerdem ein vertieftes Verständnis verschiedener Radarmodulationsverfahren und der Zusammenhänge zu Zulassungsbedingungen und Performanz.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung gibt einen allgemeinen Überblick über Funkübertragungssysteme und deren Komponenten. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den in Analogtechnik realisierten Systemkomponenten und deren Nicht-Idealitäten. Basierend auf der physikalischen Funktionsweise der verschiedenen Systemkomponenten werden Parameter hergeleitet, die eine Betrachtung deren Einfluss auf die gesamte Systemleistung erlauben.

Die Übung ist eng an die Vorlesung angebunden und besteht hauptsächlich aus computerbasierten Übungen, die eine Visualisierung der Einflüsse verschiedener Nicht-Idealitäten auf die gesamte Systemleistung erlauben sowie den praktischen Systementwurf moderner Funkübertragungssysteme demonstrieren.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik und der Nachrichtentechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Mikrowellentechnik/Microwave Engineering [M-ETIT-100535]

Verantwortung: Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100802	Mikrowellentechnik/Microwave Engineering (S. 415)	5	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein tiefes Verständnis der Mikrowellentechnik mit dem Schwerpunkt auf passiven Komponenten der Mikrowellenschaltungstechnik. Hierzu gehört die Funktionsweise der wichtigsten Mikrowellenkomponenten wie Hohlleiter, Filter, Resonatoren, Koppler, Leistungsteiler bis hin zu Richtungsleitungen und Zirkulatoren. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise dieser Komponenten zu verstehen und zu beschreiben. Sie können dieses Wissen auf weitere Gebiete der Hochfrequenztechnik übertragen und damit hochfrequenztechnische Fragestellungen zu analysieren und zu lösen. Sie sind in der Lage das Erlernete praxisgerecht anzuwenden.

Inhalt

Vertiefungsvorlesung zur Hochfrequenztechnik: Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung der Funktionsweise der wichtigsten passiven Mikrowellenkomponenten angefangen bei Hohlleitern über Filter, Resonatoren, Leistungsteiler und Koppler bis hin zu Richtungsleitungen und Zirkulatoren.

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkung

WS: deutsch

SS: englisch

Es wird für alle Teilnehmer jedes Semester eine zweisprachige gemeinsame Prüfung durchgeführt.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Lichttechnik [M-ETIT-100485]

Verantwortung: Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100772	Lichttechnik (S. 389)	4	Cornelius Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden gewinnen einen Überblick bezüglich der Grundlagen & Anwendung der Lichttechnik, Lichterzeugung und Lichtmesstechnik. Sie lernen, dass bei Anwendungen der Mensch und dessen Wahrnehmung im Fokus steht.

Sie können den Einfluss verschiedener Lichtenwendungen auf den Menschen beurteilen, applikationsspezifische Lichtquellen definieren und Optiksysteme in Anwendungen abschätzen.

Durch die hohe Aktualität der Veranstaltung erlaubt den Studierenden aktuelle Markt & Forschungsentwicklungen zu verfolgen. Sie sind vorbereitet die Themen in Forschung und Anwendung zu bearbeiten.

Die Folgen spezifischer lichttechnischer Entwicklungen können von den Studierenden beurteilt und abgeschätzt werden.

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen und Anwendungsfähigkeiten durch die Berechnung und gemeinsame Diskussion von Übungsanwendungen.

Inhalt

Lichttechnik ist eine Verbindung von Physik, Elektrotechnik und Physiologie. Die Physik beschreibt die objektive Seite von Licht als Strahlung, die Elektrotechnik beschäftigt sich mit der technischen Lichterzeugung und die Physiologie beschreibt die subjektive Wahrnehmung von Licht. Einen weiteren wichtigen Schwerpunkt bildet die Photometrie, also die Messung von Licht entsprechend der menschlichen Wahrnehmung.

Motivation: Der Mensch im Fokus

Wahrnehmung von Licht

Grundgrößen der Lichttechnik

Das menschliche Auge

Grundlagen der Farbwahrnehmung

Was ist Licht und wie wird es erzeugt?

Botschafter der Atome

Wärmestrahler

Gasentladung

LED

Manipulation von Licht

Grundlagen optischer Systeme

Beispielhafte Anwendungen

Messung von Licht

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Praktikum Adaptive Sensorelektronik [M-ETIT-100469]

Verantwortung: Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100758	Praktikum Adaptive Sensorelektronik (S. 442)	6	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von 6 mündlichen und schriftlichen Teilprüfungen statt.

Modulnote

Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt die vermittelten Kenntnisse beim Einsatz programmierbarer Mixed-Signal Bausteine als Vorstufe der Entwicklung integrierter System-on-Chip Lösungen experimentell anzuwenden. Dabei können sie die vorgegebenen Problemstellungen analysieren und die, zur Lösung notwendigen, Abläufe kategorisieren sowie deren Umsetzung mittels unterschiedlicher Entwicklungswerkzeuge realisieren.

Inhalt

Im Praktikum „Ädaptive Sensorelektronik“ soll der praktische Umgang mit PSoCs und ihrer Programmierung vermittelt werden. Mit frei programmierbaren analogen und digitalen System-on-Chip Blöcken werden sensorspezifische Signale für die digitale Weiterverarbeitung aufbereitet. Die Entwicklung der Module erfolgt mit der “Integrated Development Environment” Software der Firma Cypress. Die Datenverarbeitung findet unter NI LabView statt. Im Praktikum wird der Einsatz der PSoC- Bausteine anhand der Aufbereitung von Sensorsignalen unterschiedlichster Art erarbeitet.

Es werden die zur Verfügung stehenden Funktionsblöcke für Verstärker, aktive Filter, verschiedene konfigurierbare A/D-Wandler und digitale Elemente so angepasst, dass das Sensorsignal digital verarbeitet werden kann. Die Ergebnisse der Verarbeitung werden dann durch konfigurierbare D/A-Wandler und Ausgangsverstärker zur Ansteuerung von Aktoren aufbereitet. Zur Überprüfung der Schaltungsentwürfe stehen Entwicklungs-Boards mit programmierbaren PSoC-Bausteinen zur Verfügung. Dies erlaubt ein sofortiges Testen des Designs, ohne die zusätzliche Entwicklung einer Platine mit einzelnen integrierten Bausteinen. Mit dem Programm LabView als visuelles Interface wird eine Bedienoberfläche zur Aufbereitung und Darstellung der von den programmierbaren Mixed-Signal Bausteinen erfassten Daten erstellt.

Anmerkung

Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit im Praktikum 48 h
2. Vor-/Nachbereitung 120 h
3. Erstellen der Lösungsblätter 12 h

M Modul: Praktikum Systemoptimierung [M-ETIT-100357]

Verantwortung: Georg Scholz, Gert Franz Trommer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100670	Praktikum Systemoptimierung (S. 460)	6	Georg Scholz, Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung für das Praktikum Systemoptimierung umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer. Es müssen alle Teile der schriftlichen Ausarbeitung einzeln abgegeben sowie an dem mündlichen Kolloquium teilgenommen werden, um das Praktikum bestehen zu können.

Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn die schriftlichen Ausarbeitungen zu spät oder nicht eingereicht werden. Ein Rücktritt von der Prüfung ist nur bis max. fünf Werktage vor dem 1. Abgabetermin möglich.

Das Praktikum erfordert eine persönliche Anmeldung im Institut. Der Anmeldezeitraum im Institut läuft von Semesterbeginn (1.4. bzw. 1.10) an zwei Wochen.

Der online Anmeldezeitraum zur Prüfung läuft von der Vorbesprechung (erster Montag in der ersten Vorlesungswoche) bis zum ersten Abgabetermin (ca. drei Wochen später).

Modulnote

Die Punktzahl für das Praktikum Systemoptimierung setzt sich aus der Punktzahl der schriftlichen Prüfung und des mündlichen Kolloquiums zusammen. Aus der Gesamtpunktzahl wird die Note gebildet.

Voraussetzungen

Abgeschlossenes Bachelor Studium

Qualifikationsziele

- Die Studentinnen und Studenten können Probleme aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Praxis analysieren, strukturieren und formal beschreiben.
- Die Studentinnen und Studenten können mittels moderner Software-Werkzeuge die Probleme lösen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.
- Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Die ersten Versuche führen die Studierenden in das Projekt-management und die verwendeten Software-Werkzeuge (Matlab) ein.

In der Bildverarbeitung untersuchen die Studierenden die Extraktion verschiedener Bildmerkmale und den Systemmodellentwurf zur Objektverfolgung in Bildsequenzen.

Im Bereich Automotive Intelligence fusionieren die Studierenden objekterkennende Sensoren eines PKWs.

In weiteren Versuchen beschäftigen sich die Studierenden eingehend mit den Grundlagen des Global Positioning Systems (GPS) und einigen Erweiterungen dazu.

Im Bereich Aerospace Navigation untersuchen die Studierenden den Aufbau eines Trägheitsnavigationssystems und die GPS/INS-Integration.

Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesung „Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme“ ist hilfreich.

Anmerkung

Das Praktikum Systemoptimierung kann nur als Ganzes gewählt und geprüft werden. Einzelne Teilleistungen können nicht allein stehend bewertet werden. Die persönliche Anwesenheit in der Vorbesprechung ist verpflichtend. Nicht persönlich anwesende Personen können nicht am Praktikum teilnehmen.

Arbeitsaufwand

Jeder Studierende ist angehalten seine Arbeitszeit frei und sinnvoll einzuteilen. Eine Überprüfung der Arbeitszeitplanung findet zu Beginn des Praktikums Systemoptimierung statt. Die Studierenden haben tagsüber freien Zugang zum Praktikum. Das Praktikum läuft über ca. 14 Wochen bei einem geplanten wöchentlichen Aufwand von etwa 13 Stunden Arbeitszeit. Damit entspricht jeder Leistungspunkt ca. 25-30 Stunden Arbeitsaufwand.

M Modul: Digital Hardware Design Laboratory [M-ETIT-102266]

Verantwortung: Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-104571	Digital Hardware Design Laboratory (S. 327)	6	Jürgen Becker

Erfolgskontrolle(n)

Control of success is carried out in an oral examination as well as during the laboratory exercises in form of laboratory reports and/or oral interrogations.

Modulnote

The module grade is composed of the result of the oral examination and the effected performance during the laboratory sessions (e.g. reports, oral interrogations, etc.).

Voraussetzungen

none

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [[M-ETIT-102264](#)] *Praktikum Entwurf digitaler Systeme* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

The students

- know the practical usage of FPGAs
- are able to efficiently use modern hardware development tools
- know how to describe hardware in VHDL
- can self dependently draft and implement VHDL-Components based on given specifications
- are able to practically apply common concepts and principles in hardware development (e.g. pipelining)

Inhalt

Grouped in teams of two, the students are introduced to the design of complex hardware/software systems. The laboratory takes place in weekly 4 hour laboratory sessions. During the first few sessions, the students are introduced to the implementation of VHDL-components, the usage of modern synthesis and simulation tools as well as basic knowledge on FPGAs.

Based on those fundamentals, students develop the different components of an image processing system in the second part of the laboratory. This includes implementation and testing steps for the individual components as well as the integration to an overall system. Finally, the hardware system can be realized on FPGA-Hardware and tested with live camera images.

Empfehlungen

Previous knowledge in design and design automation for electronic systems (e.g. from the lectures SAE, No. 23606, HSO, No. 23619 or HMS, No. 23608) is recommended.

Anmerkung

The module ETIT-102264 („Praktikum Entwurf digitaler Systeme“) must not have been started or completed.

Arbeitsaufwand

The amount of work is distributed as follows:

- time of presence during the laboratory sessions: 11 sessions with 4h = 44h
- Preparation and wrap-up: 6h per laboratory session = 66h
- Preparation for the examination: 40h

In total 150h (25h per credit point).

M Modul: Methoden der Signalverarbeitung [M-ETIT-100540]

Verantwortung:	Fernando Puente León
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100694	Methoden der Signalverarbeitung (S. 407)	6	Fernando Puente León

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen nach Absolvieren des Moduls erweitertes Wissen im Bereich der Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, Signale mit zeitvariantem Frequenzgehalt durch unterschiedliche Zeit-Frequenz-Darstellungen zu analysieren. Des Weiteren können sie unterschiedliche Parameter- und Zustandsschätzverfahren zur Signalrekonstruktion anwenden.

Inhalt

Das Modul beinhaltet weiterführende Gebiete der Signalverarbeitung und der Schätztheorie. Vorgestellt werden im ersten Teil der Vorlesung Zeit-Frequenz-Darstellungen zur Analyse und Synthese von Signalen mit zeitvariantem Frequenzgehalt. Der zweite Teil widmet sich den Parameter- und Zustandsschätzverfahren.

Hinweis: Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module "Signale und Systeme" und "Wahrscheinlichkeitstheorie" wird dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch der wöchentlichen Vorlesung (jeweils 1,5 h) und der 14-täglichen Übung (je 1,5 h). Des Weiteren werden die Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung mit 15x1 h und 8x2 h veranschlagt. Für die Bearbeitung der zur Verfügung gestellten Matlab-Übungen wird mit 4x5 h gerechnet. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 80 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

M Modul: Hardware Modeling and Simulation [M-ETIT-100449]

Verantwortung: Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100672	Hardware Modeling and Simulation (S. 365)	4	Eric Sax

Erfolgskontrolle(n)

Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die besonderen Herausforderungen an ein Eingebettetes System. Sie haben grundlegende und detaillierte Kenntnisse über die Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Sie sind in der Lage, Schaltungsteile zu modellieren und die Besonderheiten des Zeitverhaltens von modellierten Komponenten zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, Testbenches für Modelle zu erstellen, um die funktionale und zeitliche Verifikation einzuleiten. Die Studierenden haben darüber hinaus grundlegende Kenntnisse über die Arbeitsweise von Simulatoren, sowohl für Digital- als auch für Analogschaltungsteile. Ebenso sind Kenntnisse über domänenübergreifende Modelle in VHDL-AMS, die gemischt digitale, analoge und/oder mechanische Teile beinhalten, vorhanden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Fehlersimulationen für die Überprüfbarkeit von fabrizierten Schaltungen und sind in der Lage, Testvektoren abzuleiten. Sie sind mit den Methoden der formalen Verifikation vertraut.

Inhalt

Durch die Unterstützung des Entwurfs eingebetteter Systeme durch CAE-Werkzeuge, die sich in den letzten Jahren schnell verbreitet haben, wurde eine erhebliche Beschleunigung des gesamten Entwurfsablaufes erzielt. In dieser Vorlesung soll der grundlegende Entwurf von eingebetteten Systemen unter Verwendung von CAE-Werkzeugen und der Verwendung von Hardware Beschreibungssprachen betrachtet werden. Auf Test- und Nachweismethoden für die Korrektheit von Entwürfen wird genauso eingegangen wie auf die Anforderungen an industrielle Entwurfsautomatisierungssysteme.

Empfehlungen

Vorlesung „Systems and Software Engineering“ (23605)

Anmerkung

Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Arbeitsaufwand

Für jeden Credit Point (CP) sind 30h Arbeitsaufwand angesetzt. Die hieraus resultierenden 120h verteilen sich wie folgt:

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Vorlesung und 1,5h Nachbereitung pro Woche = 45h
- 15 Wochen à 1,5h

Anwesenheit in Übung und 1,5h Vorbereitung (enthält Bearbeitung der Übungsblätter) pro Woche = 45h

- Vorbereitung für die Klausur = 30h

M Modul: Hochspannungstechnik II [M-ETIT-100409]

Verantwortung: Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101914	Hochspannungstechnik II (S. 371)	4	Rainer Badent

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der Student kann Hochspannungsgeneratoren zur Erzeugung hoher Gleichspannungen, Wechselspannungen und Impulsspannung dimensionieren, konstruieren und berechnen.

Inhalt

Isolierstoffe, Isolationskoordination

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in Netzwerk- und Feldtheorie.

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 67,5 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Selbststudienzeit verrechnet

Insgesamt: 112,5 h = 4 LP

M Modul: Praktikum Optische Kommunikationstechnik [M-ETIT-100437]

Verantwortung: Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100742	Praktikum Optische Kommunikationstechnik (S. 456)	6	Christian Koos

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen der Lösung der Aufgaben bezüglich der Versuchsvorbereitung (schriftlich und mündlich) sowie des Verfassens eines Versuchsberichtes.

Die Note ergibt sich aus den mündlichen und schriftlichen Aufgaben.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note des Praktikums (aus den mündlichen und schriftlichen Aufgaben).

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit Versuchsanordnungen und Versuchsaufbau erworben. Die Studierenden sind in der Lage, mit Laborausstattung/-gerätschaften und Simulationsumgebungen zur optischen Datenübertragung und optischen Messtechnik umzugehen. Die Studierenden sind mit Organisation, Vorbereitung und Betreuung der notwendigen praktischen Versuche vertraut.

Inhalt

Im Rahmen des Praktikums werden folgende Schwerpunkte behandelt:

- Laserdioden und LEDs
- Photodetektoren
- optische Kohärenztomographie (OCT)
- Rückwärtssteuerung in Fasern
- BPM Simulationen von integriert-optischen Wellenleitern
- Ring Resonator Filter
- Simulationen von optischen Sendern (-40 GBps)

Erzeugung, Übertragung und Empfangen von digital modulierten Signalen

Empfehlungen

- Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung: OTR – Optical Transmitters and Receivers (Prof. Freude)
- MatLab: Grundkenntnisse

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (LP, Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand der Studierenden (Ca. 180 h) fallen: 1. Präsenzzeiten in Praktika/Durchführung der Versuche 2. Vor-/Nachbereitung derselben 3. Vorbereitung der Aufgaben und des Versuchsberichtes und Präsentation des Versuchsberichtes.

M Modul: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [M-ETIT-100364]

Verantwortung:	Fernando Puente León
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101935	Praktikum Digitale Signalverarbeitung (S. 446)	6	Fernando Puente León

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach diesem Modul besitzen die Studierenden fundiertes Grundwissen über die wesentlichen Verfahren der Signalverarbeitung sowie deren Anwendungsgebiete, wesentliche Parameter und Auswirkungen von Parameteränderungen auf das Verhalten der Verfahren. Die Studenten sind in der Lage, in Gruppenarbeit gegebene Aufgabenstellungen zur Signalverarbeitung zu analysieren, Lösungsansätze zu erarbeiten und deren Ergebnisse zu dokumentieren.

Inhalt

Das Praktikum Digitale Signalverarbeitung umfasst gegenwärtig acht Versuche, die die Studierenden mit den Grundlagen der Signalverarbeitung, speziell einigen ausgewählten Messverfahren wie Korrelationsmesstechnik und Modalanalyse sowie der Kalman-Filterung und den Grundlagen der Bildverarbeitung vertraut machen sollen. Im Mittelpunkt der mit verschiedenen Programmen und Geräten zu absolvierenden Versuche steht das Ziel, den Studierenden die praktischen Aspekte der modernen Signalverarbeitung zu vermitteln.

Hinweis: Der Dozent behält sich vor, ohne Vorankündigung andere als die hier genannten Versuche in diesem Praktikum zu behandeln.

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“, „Messtechnik“ und „Methoden der Signalverarbeitung“ wird dringend empfohlen.

Anmerkung

Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.

Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch von Einführungsveranstaltung (1,5 h), 8 Versuchsterminen à 4 h. Des Weiteren werden die Versuchsvorbereitung mit 8x4 h und das Verfassen der Protokolle sowie die Nachbereitung mit 8x4 h veranschlagt. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 60 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

M Modul: Plasmastrahlungsquellen [M-ETIT-100481]

Verantwortung: Wolfgang Heering, Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100768	Plasmastrahlungsquellen (S. 440)	4	Wolfgang Heering, Rainer Kling

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten verstehen die elektronischen Vorgänge und Strahlungsmechanismen in Plasmen. Dadurch sind sie in der Lage die Ausführungen und Eigenschaften technischer Plasmastrahler wie UV Strahler, Gaslaser, Display Strahler, sowie die Grundlagen der Betriebsgeräte - elektronische Vorschaltgeräte beherrschen. Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Betriebsverfahren und Anwendungen kritisch zu beurteilen

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen fundierten Einblick über Plasmastrahler vom von UV Strahlern bis zu Gas Lasern im Infraroten sowie die Grundlagen des Betriebes der Strahler::

1 Motivation / Kenngrößen der Strahlung und Anwendungen

2 Grundlagen der Plasmastrahlungsquellen:

- Stossprozesse und Strahlung
- Plasmadynamik und Transportgleichungen
- Typen stationärer Gasentladungen und Zündung
- Niederdruckplasmen
- Hochdruckplasmen
- Laserplasmen

3. Plasmastrahler in der Anwendungen

*VUV und UV Strahler

- Z-Pinch, Amalgamstrahler
- Excimer Plasmastrahler, Excimer Laser

*Allgemeinbeleuchtung

- Niederdruck- Leuchtstofflampen
CFL, FL, Phosphore, Natrium

*Hochdrucklampen: HQL, Metall Halogenid HCL, Natrium

*Bühne / Projektion /Display: PVIP; Xenon- Hochdruck, MHD, Laser-Strahlungsquellen

*Kfz- Beleuchtung Xenon, Laser

* IR Anwendungen: Laser Plasma Strahler

4. Grundlagen der Betriebsgeräte

-
- Anforderungen an Betriebsgeräte, grundlegende Topologien
 - Betriebsgeräte für Niederdruck- und Hochdrucklampen sowie Plasma-Laser
 - Zündgeräte, Helligkeitssteuerungen und Pulsschaltungen

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesung
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Vorbereitung mündliche Prüfung

M Modul: Software Engineering [M-ETIT-100450]

Verantwortung: Clemens Reichmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-108347	Software Engineering (S. 491)	3	Clemens Reichmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Begriffe und Prozesse der systematischen Softwareentwicklung. Sie können die gängigen Methoden und Werkzeuge anwenden und beschreiben. Sie sind in der Lage verschiedene Lösungsansätze zu vergleichen und die jeweiligen Vor- und Nachteile zu beurteilen. Sie besitzen ein weitreichendes Verständnis der Modellierungssprache UML und können diese auf softwaretechnische Problemstellungen anwenden.

Inhalt

Aufbauend auf die Vorlesung Systems and Software Engineering (SSE) werden softwarespezifische Kenntnisse vertieft. Für die Kompetenzentwicklung der Studierenden wird ein vertieftes Verständnis über Notwendigkeit und Anwendung von Vorgehensweisen, Hilfsmitteln und Werkzeugen aus allen Bereichen der Softwareentwicklung angestrebt.

Empfehlungen

Kenntnisse aus Systems and Software Engineering (Lehrveranstaltung 2311605) sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 22,5h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 22,5h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.: 30h-45h

M Modul: Seminar für Bahnsystemtechnik [M-MACH-104197]

Verantwortung: Peter Gratzfeld
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-108692	Seminar für Bahnsystemtechnik (S. 484)	3	Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Seminararbeit) und einem Vortrag über die Ausarbeitung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden werden sich des grundlegenden Zusammenhangs und der gegenseitigen Abhängigkeiten von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem bewusst.
- Sie können die Geschichte der Eisenbahn in groben Zügen herleiten, den Status quo differenziert betrachten und basierend hierauf zukünftige Entwicklungen im Bahn- und Mobilitätssektor diskutieren.
- Sie entwickeln ein überblicksmäßiges Verständnis für die technischen Komponenten eines Bahnsystems (v. a. Fahrzeugtechnik).
- Die Studierenden können die Eigenschaften eines Projektes nennen und die Bedeutung von Projektmanagement auf das Anfertigen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung übertragen.
- Sie sind in der Lage die wesentlichen Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit aufzuzählen, Literaturrecherchen zu tätigen und aktiv Literaturverwaltungssoftware einzusetzen.

Inhalt

- Das System Bahn: Eisenbahn als System, Teilsysteme und Wechselwirkungen, Definitionen, Gesetze, Regelwerke, Bahn und Umwelt, wirtschaftliche Bedeutung der Eisenbahn, Geschichte, Herausforderungen und Zukunftsentwicklungen im Kontext der Megatrends
- Betrieb: Transportaufgaben, ÖPNV, Regional-, Fern-, Güterverkehr, Betriebsplanung
- Systemstruktur von Schienenfahrzeugen: Aufgaben und Einteilung, Hauptsysteme, Fahrzeugsystematik
- Projektmanagement: Definition eines Projektes, Projektmanagement, Haupt- und Nebenprozesse, Übertrag in die Praxis
- Wissenschaftliches Arbeiten: Strukturierung und Schreiben einer wissenschaftlichen Ausarbeitung, Literaturrecherche, Zeitplanung (Meilensteine), Selbstmanagement, Präsentationskenntnisse, Citavi als Literatur- und Wissensmanagementtool, Arbeiten mit einer Word-Vorlage, Feedback geben/nehmen
- Ihr erlerntes Wissen wenden die Studierenden durch die praktische Ausarbeitung einer Seminararbeit an. Hierzu erstellen sie weiterhin einen Vortrag, üben diesen mithilfe von Feedbackmethoden ein und tragen diesen vor einem Auditorium vor.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h
Ausarbeitung der Seminararbeit: 65 h
Vortrag inkl. Vorbereitung: 4 h

M Modul: Hochspannungsprüftechnik [M-ETIT-100417]

Verantwortung: Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101915	Hochspannungsprüftechnik (S. 369)	4	Rainer Badent

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-Master2015-016 über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der Student kann Teilentladungen messen, Vor-Ort Prüfungen durchführen, Kabel und Garnituren prüfen. Er kann computer-basierte Prüfungssysteme bedienen und designen. Er kann die notwendigen Voraussetzungen zur Akkreditierung von Prüflaboratorien schaffen.

Inhalt

Dieser Kurs macht die Studenten mit Fragen der Hochspannungsprüftechnik, Kalibrierung und den Inhalten internationaler Test-Standards für Produkte der elektrischen Energietechnik vertraut.

Empfehlungen

Hochspannungstechnik I und II

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 67,5 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt 112,5 h = 4 LP

M Modul: Motion in Man and Machine - Seminar [M-INFO-102555]

Verantwortung: Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-105140	Motion in Man and Machine - Seminar (S. 419)	3	Tamim Asfour

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende kennt Verfahren zur Modellierung menschlicher Bewegung, sowie Möglichkeiten zu ihrer maschinellen Verarbeitung und Analyse. Er/Sie kennt Methoden zur Abbildung menschlicher Bewegungen auf Roboter, die eine unterschiedliche Kinematik und Dynamik haben.

Inhalt

Interdisziplinäre Veranstaltung in Kooperation mit der

- Universität Stuttgart, Modellierung und Simulation im Sport, Jun.-Prof. Syn Schmitt
- TU Darmstadt, Sportbiomechanik (AG Lauflabor), Prof. Andre Seyfarth
- TU Darmstadt, Intelligente Autonome Systeme (IAS), Prof. Jan Peters
- Hertie Institute for Clinical Brain Research (HIH), Werner Reichardt Centre for Integrative Neuroscience (CIN), Dr. Daniel Häufle

Dieses interdisziplinäre Blockseminar beschäftigt sich mit Fragen, Methoden der Modellierung, Generierung und Kontrolle von Bewegungen beim Menschen und Robotersystemen. Studenten bekommen einen Einblick in dieses interdisziplinäre Feld und lernen Grundlagen zur Erfassung biologischer Bewegung, zur biomechanischen Simulation, zur Robotik, und zum maschinellen Lernen. Einleitend wird die Entstehung der Bewegung des Menschen ausgehend von der Kontraktion der Muskeln besprochen. Unter anderem wird der Einfluss des antagonistischen Prinzips auf die Entstehung und die Auswirkung auf das Bewegungsbild betrachtet. Es wird gezeigt wie basierend auf den Erkenntnissen der Beobachtung des Menschen verschiedene Bewegungsmuster identifiziert und kategorisiert werden können. Darauf aufbauend wird besprochen wie diese Bewegungsmuster technisch nachgebildet werden können. Zum Abschluss werden Methoden zur Generierung von Bewegungsprimitiven aus menschlichen Bewegungen vorgestellt und ihre Anwendung für die Bewegungserzeugung humanoider Roboter erläutert.

Empfehlungen

Die Fähigkeit zum Erstellen von Programmen und die Beherrschung einer Programmiersprache wie z.B. Matlab, Python oder C++.

Arbeitsaufwand

90 h

M Modul: Communication Systems and Protocols [M-ETIT-100539]

Verantwortung: Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101938	Communication Systems and Protocols (S. 321)	5	Jürgen Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer können grundlegende Verfahren und Methoden für die Entwicklung und den Betrieb von elektronischen Kommunikationssystemen benennen. Sie können diese in aktuellen Kommunikationssystemen identifizieren und anwenden. Randbedingungen von solchen Systemen können erkannt und ihre Relevanz für eine gegebene Problemstellung bewertet werden. Die Studenten sind in der Lage, unter gegebenen Randbedingungen und Spezifikationen den Entwurf eines Kommunikationssystems durchzuführen. Dabei wählen sie geeignete Verfahren, Methoden, Komponenten und Subsysteme aus.

Inhalt

In der Vorlesung werden die physikalischen und technischen Grundlagen zum Design und Aufbau von Kommunikationssystemen vorgestellt. Darauf aufbauend werden Verfahren, Methoden und technische Umsetzungen zur Kommunikation zwischen elektronischen Geräten erarbeitet. Dies beinhaltet unter anderem Modulationsverfahren, Signaldarstellung, Synchronisierungsmechanismen, Fehlerkorrekturmechanismen, Mehrfachnutzung von Kommunikationskanälen, Zugriff auf Kommunikationsmedien, sowie Verfahren zur Zugriffssteuerung, Kommunikationsablauf und Topologien von Kommunikationssystemen. Anhand ausgewählter Praxisbeispiele wird die Anwendung der Vorlesungsinhalte in realen Systemen demonstriert.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Digitaltechnik“ (Lehrveranstaltung Nr. 23615) sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in 15 Vorlesungen und 7 Übungen: 33 Std
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 66 (~2 Std pro Einheit)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 24 + 2

M Modul: Praktikum Batterien und Brennstoffzellen [M-ETIT-100381]

Verantwortung: Andre Weber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100708	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen (S. 444)	6	Andre Weber

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Master 2015.

Modulnote

Die Modulnote setzt sich zusammen aus:

1. Versuchsdurchführung inkl. Vorbereitung auf den Versuch (50%)
2. Versuchsprotokoll (50%)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Testprozeduren für Batterien und Brennstoffzellen zu entwerfen, entsprechende Tests durchzuführen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Inhalt

Das Praktikum besteht aus 8 Versuchen. Im Rahmen der Versuche werden Aufbau und Funktionsweise verschiedener Brennstoffzellentypen und Systeme behandelt. Im Laufe des Praktikums werden Kenntnisse über Betriebsführung, Messverfahren und Messdatenauswertung vermittelt. Die experimentellen Untersuchungen finden an (Vor-) Serienprodukten namhafter Hersteller (Ballard Nexa Power Modul, Idatech FCS 1200) wie auch an speziell für die Forschung entwickelten Prüfständen statt. Weitere Versuche beschäftigen sich mit der elektrischen Charakterisierung und Modellierung von Batterien.

Die Dauer der Versuche liegt zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 Tag. Im Anschluss an den Versuch wird in etwa dieselbe Zeit für die Auswertung der gewonnenen Daten benötigt. Zusätzlich sind ca. 5 h Vorbereitung und 6 – 8 h für die Erstellung des Versuchsprotokolls einzuplanen. Um sich während der Praktikumsversuche auf die Durchführung der Tests konzentrieren zu können, erhalten die Teilnehmer im Vorfeld Versuchsunterlagen. Diese setzen sich aus einem kurzen Grundlagenkapitel, Vorbereitungsfragen und der eigentlichen Versuchsbeschreibung zusammen. Weiterhin werden Informationen zu den verwendeten Systemen und Messgeräten in Form von Datenblättern und Handbüchern verteilt.

Die Teilnehmer müssen sich vor der Durchführung des Versuches mit der Theorie, den verwendeten Messverfahren und Geräten und dem Betrieb der Brennstoffzellen-Systeme vertraut machen. Neben der Einführung in den Versuchsaufbau erfolgt eine kurze Wissensüberprüfung am Versuchstag. Über jede Versuchsdurchführung ist ein Protokoll anzufertigen.

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesungen „Batterien und Brennstoffzellen“ sowie „Batterie- und Brennstoffzellensysteme“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierende, die diese Vorlesungen (noch) nicht gehört haben müssen sich die Inhalte vorab erarbeiten.

Arbeitsaufwand

1. Vorbereitungszeit Versuche: $8 * 5 \text{ h} = 40 \text{ h}$

-
2. Durchführung Versuche: 8 Versuche, in Summe 44 h
 3. Versuchsdatenauswertung: $8 * 5 \text{ h} = 40 \text{ h}$
 4. Erstellung Versuchsprotokolle: $8 * 7 \text{ h} = 56 \text{ h}$

Insgesamt: $180 \text{ h} = 6 \text{ LP}$

M Modul: Optimale Regelung und Schätzung [M-ETIT-102310]

Verantwortung: Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-104594	Optimale Regelung und Schätzung (S. 432)	3	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden beherrschen den Entwurf von LQ-Reglern (z.B. des Riccati-Reglers) sowohl für Führungsverhalten als auch zur optimalen Störgrößenunterdrückung und für optimales Folgeverhalten und kennen deren Stabilitätseigenschaften.
- Sie kennen zudem das Vorgehen für die optimale Synthese bei beschränkten Stellgrößen wie z.B. bei zeitoptimalen Regelungen.
- Die Studierenden sind zum anderen in der Lage, das quantitative Verhalten von MIMO-Regelkreisen im Frequenzbereich mit Hilfe von H_∞ - Normen mittels Singulärwerten zu beschreiben und zu beurteilen.
- Sie können auf der Basis von verallgemeinerten Regelkreisdarstellungen robuste Frequenzbereichsregler entwerfen und sind alternativ in der Lage, im Zeitbereich robuste Ausgangsrückführungen zur Polbereichsvorgabe auszulegen.
- Die Studierenden sind vertraut mit dem allgemeinen Schätzproblem und kennen die erforderlichen stochastischen Grundlagen zur Beschreibung der gesuchten Minimal-Varianz-Schätzwerte.
- Sie sind in der Lage, für lineare Signalprozessmodelle die exakten Lösungen des Schätzproblems in Gestalt des Kalman-Filters (für den zeitdiskreten Fall) und des Kalman-Bucy-Filters (für den zeitkontinuierlichen Fall) herzuleiten und können die Eigenschaften und die Struktur der entworfenen Filter charakterisieren.
- Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, optimale approximative Filter für nichtlineare Signalprozessmodelle zu entwerfen, z.B. das Extended Kalman-Filter oder das Unscented Sigma-Punkt-Kalman-Filter, deren jeweilige Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile sie kennen und in Bezug setzen können.

Inhalt

Die Vorlesung knüpft an die Lehrveranstaltungen „Optimization of Dynamic Systems“ und „Regelung linearer Mehrgrößensysteme“ an und vermittelt den Studierenden auf der Grundlage der dort erlernten Inhalte weiterführende Methoden auf dem Gebiet der optimalen Regelung und Schätzung. Im ersten Modulabschnitt werden die Studierenden mit den in der Regelungstechnik verbreiteten LQ-Regelungen vertraut gemacht, unter anderem Riccati-Regler und zeitoptimale Regler. Im zweiten Teil des Moduls erlernen die Studierenden einige für die Praxis sehr wichtige robuste Regelungsansätze. So wird einerseits ein Überblick über die Formulierung von Regelkreiseigenschaften mittels H_∞ - Normen und die darauf aufbauenden robusten Regelungsentwürfe im Frequenzbereich gegeben, zum anderen wird den Studierenden im Zustandsraum die Polbereichsvorgabe zur Synthese robuster Regelungen vorgestellt. Im dritten Teil des Moduls wird dann die Lösung des allgemeinen Schätzproblems vermittelt. Dazu werden Kalman- bzw. Kalman-Bucy-Filter zur optimalen Zustandsschätzung für zeitdiskrete bzw. zeitkontinuierliche Signalprozessmodelle hergeleitet und deren Struktur und Eigenschaften behandelt. Als Ausblick wird auf Filterkonzepte für nichtlineare Systeme eingegangen.

Empfehlungen

Kenntnisse über die Inhalte der Module M-ETIT-100531 (Optimization of Dynamic Systems) sowie M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind dringend zu empfehlen, da das Modul auf deren Ergebnissen aufbaut.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (52.5h1.75 LP)
3. Vorbereitung/Präsenz mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M Modul: Nachrichtentechnik II [M-ETIT-100440]

Verantwortung: Holger Jäkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100745	Nachrichtentechnik II (S. 422)	4	Holger Jäkel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere Problemstellungen der Nachrichtentechnik zu analysieren. Sie können selbstständig Lösungsansätze erarbeiten und deren Gültigkeit überprüfen sowie Software zur Problemlösung einsetzen. Die Übertragung der erlernten Methoden ermöglicht den Studierenden, auch andere Themenstellungen schnell zu erfassen und mit dem angeeigneten Methodenwissen zu bearbeiten.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung erweitert die in der Vorlesung Nachrichtentechnik I behandelten Fragestellungen. Der Fokus liegt hierbei auf der detaillierten Analyse bekannter Algorithmen und der Einführung neuer Verfahren, die nicht in der Vorlesung Nachrichtentechnik I besprochen wurden, insbesondere aus den Bereichen System- und Kanal-Modellierung, Entzerrung und Synchronisation.

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
 3. Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
 4. Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $135 \text{ h} = 4 \text{ LP}$

M Modul: Optical Waveguides and Fibers [M-ETIT-100506]

Verantwortung:	Christian Koos
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101945	Optical Waveguides and Fibers (S. 431)	4	Christian Koos

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von elementaren Bauelementen der photonischen Kommunikationstechnik. Die Studierenden sind mit zwei grundlegenden Konzepten optischer Kommunikationssysteme – optische Wellenleiter und Sender – vertraut.

Die Studierenden haben einen Überblick über Grundlagen zur Wellenführung und Physik optischer Wellenleiter und verstehen, wie optische Wellenleiter angewendet werden.

Die Studierenden haben ein Verständnis für die Lichtquellen, die Strukturen von LED und Laserdioden und kennen deren spektrale und dynamische Eigenschaften.

Inhalt

Zwei Grundkomponenten optischer Kommunikationssysteme werden behandelt, optische Wellenleiter und Sender. Nach den Grundlagen zur Wellenführung werden Physik und Anwendungen optischer Wellenleiter erläutert. Anschließend werden Lichtquellen erklärt, die Strukturen von LED und Laserdioden diskutiert sowie deren spektrale und dynamische Eigenschaften dargelegt.

Empfehlungen

Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

Anmerkung

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

Arbeitsaufwand

Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
15 h - Übungen
75 h - Vor-/Nachbereitung

M Modul: Field Propagation and Coherence [M-ETIT-100566]

Verantwortung: Wolfgang Freude
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100976	Field Propagation and Coherence (S. 349)	4	Wolfgang Freude

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Ausbreitungseigenschaften optischer Felder in Multimodenfasern und im homogenen Medium. Sie kennen die Kohärenzeigenschaften optischer Felder und die zugehörigen Meßverfahren.

Inhalt

Heute werden Multimodenfasern zunehmend wichtig als preiswertes Übertragungsmedium. Die Beschreibung der Übertragungseigenschaften von Multimodenfasern, die Wellenausbreitung im homogenen Medium und die Beschreibung sowie Messung der Kohärenzeigenschaften optischer Felder sind Gegenstand dieser Vorlesung.

In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte auf praktische Problemstellungen angewandt, um das Verständnis zu vertiefen. Die Übungsaufgaben sind im Voraus elektronisch verfügbar.

Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich Elemente der Wellenausbreitung.

Arbeitsaufwand

Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen

15 h - Übungen

75 h - Vor-/Nachbereitung

M Modul: Antennen und Mehrantennensysteme [M-ETIT-100565]

Verantwortung: Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106491	Antennen und Mehrantennensysteme (S. 293)	6	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr.1 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Das Modul "Antennen und Antennensysteme" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen zu Antennen und Antennensystemen. Hierzu gehören Funktionsweise, Berechnungsmethoden aber auch Aspekte der praktischen Umsetzung. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise beliebiger Antennen zu verstehen sowie Antennen mit vorgegebenen Eigenschaften zu entwickeln und dimensionieren.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die feldtheoretischen Grundlagen sowie die Funktionsweise aller wesentlichen Antennenstrukturen. Die Funktionsweise von Antennenarrays wird zusätzlich über Matlab-Übungen visualisiert. Des Weiteren werden Antennenmessverfahren vermittelt, sowie ein Einblick in moderne Antennen- und Mehrantennensysteme. Daneben wird ein praxisorientierter Workshop zum rechnergestützten Entwurf und zur Simulation von Antennen durchgeführt, in dem die Studierenden das Softwaretool CST einsetzen lernen und damit selbständig Antennendesignaufgaben durchführen. Einzelne Antennen werden anschließend aufgebaut und vermessen sodass die Studierenden den gesamten Prozess kennen lernen.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung, Workshop
2. Vor-/Nachbereitung des Stoffs
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications [M-ETIT-100421]

Verantwortung: Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100730	Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications (S. 510)	4	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im SS17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS18/19 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (120min) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Inhalt

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse für die Beschreibung und Berechnung der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Funksystemen. Wesentliche Themengebiete sind die Beschreibung der Ausbreitungseffekte Freiraumausbreitung, Reflexion, Streuung und Beugung, die Charakterisierung der systemtheoretischen Eigenschaften des Funkkanals, Wellenausbreitungsmodelle, Kanalmodelle, Verfahren zur Funknetzplanung und Grundlagen zu Mehrantennensystemen (MIMO).

Anmerkung

- im SS17 zuletzt gehalten
- im WS18/19 letzte Prüfung für Wiederholer

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Einführung in die Energiewirtschaft [M-WIWI-100498]

Verantwortung: Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102746	Einführung in die Energiewirtschaft (S. 329)	6	Wolf Fichtner

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kann die verschiedenen Energieträger und deren Eigenheiten charakterisieren und bewerten,
- ist in der Lage energiewirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen.

Inhalt

1. Einführung: Begriffe, Einheiten, Umrechnungen
2. Der Energieträger Gas (Reserven, Ressourcen, Technologien)
3. Der Energieträger Öl (Reserven, Ressourcen, Technologien)
4. Der Energieträger Steinkohle (Reserven, Ressourcen, Technologien)
5. Der Energieträger Braunkohle (Reserven, Ressourcen, Technologien)
6. Der Energieträger Uran (Reserven, Ressourcen, Technologien)
7. Der Endenergieträger Elektrizität
8. Der Endenergieträger Wärme
9. Sonstige Endenergieträger (Kälte, Wasserstoff, Druckluft)

Literatur

Weiterführende Literatur:

Pfaffenberger, Wolfgang. Energiewirtschaft. ISBN 3-486-24315-2
Feess, Eberhard. Umweltökonomie und Umweltpolitik. ISBN 3-8006-2187-8
Müller, Leonhard. Handbuch der Elektrizitätswirtschaft. ISBN 3-540-67637-6
Stoft, Steven. Power System Economics. ISBN 0-471-15040-1
Erdmann, Georg. Energieökonomik. ISBN 3-7281-2135-5

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 5,5 Leistungspunkten: ca. 165 Stunden
Präsenzzeit: 30 Stunden
Selbststudium: 135 Stunden

M Modul: Fertigungsmesstechnik [M-ETIT-103043]

Verantwortung:	Michael Heizmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106057	Fertigungsmesstechnik (S. 348)	3	Michael Heizmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master 2015 stattfinden. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen über Grundlagen, Methoden und Verfahren für das Messen und Prüfen in der industriellen Fertigung.
- Studierende können unterschiedliche Messprinzipien, -verfahren und -geräte hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Eigenschaften, Anwendungsbereiche und Ergebnisse beurteilen.

Studierende sind in der Lage, fertigungsmesstechnische Aufgaben zu analysieren, die daraus folgenden Anforderungen an eine geeignete messtechnische Umsetzung abzuleiten, passende messtechnische Umsetzungen zu finden und die daraus folgenden Eigenschaften des Messergebnisses zu aufzuzeigen..

Inhalt

Die Fertigungsmesstechnik spielt eine wesentliche Rolle bei der Sicherstellung einer effizienten industriellen Fertigung. Sie stellt gewissenmaßen die Sinnesorgane für die Qualitätssicherung und die Automatisierungstechnik dar und umfasst alle mit dem Messen und Prüfen verbundenen Tätigkeiten.

Aufbauend auf den methodischen Grundlagen, die Thema der Pflichtvorlesung „Messtechnik“ sind, vermittelt die Vorlesung Verfahren und Umsetzungen für das Messen und Prüfen in der industriellen Praxis. Dabei liegt der Schwerpunkt auf geometrischen Eigenschaften; die meisten vorgestellten Konzepte lassen sich darüber hinaus auf andere Eigenschaften übertragen. Sensorsysteme für die Messung geometrischer Eigenschaften werden vorgestellt und mit ihren charakteristischen Eigenschaften diskutiert.

Die Inhalte umfassen im Einzelnen:

- Grundlagen der FMT
- o Grundbegriffe, Definitionen
- o Maßverkörperungen
- o Messunsicherheiten
- Messtechnik im Betrieb und im Messraum
- o Koordinatenmesstechnik
- o Form- und Lagemesstechnik
- o Oberflächen- und Konturmesstechnik

-
- o Komparatoren
 - o Mikro- und Nanomesstechnik
 - o Messräume
 - Fertigungsorientierte Messtechnik
 - o Messmittel und Lehren
 - o Messvorrichtungen
 - o Messen in der Maschine
 - o Sichtprüfung
 - o Statistische Prozessregelung (SPC)
 - Optische/berührungslose Messverfahren
 - o Integrierbare optische Sensoren
 - o Eigenständige optische Messsysteme
 - o Optische 2,5D-Koordinatenmesstechnik
 - o Optische 3D-Koordinatenmesstechnik
 - o Computertomographie
 - o Systemintegration und Standardisierung
 - Prüfmittelmanagement
 - o Bedeutung und Zusammenhänge
 - o Beherrschte Prüfprozesse
- Prüfplanung

Empfehlungen

Kenntnisse der Stochastik und von Grundlagen der Messtechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen: 23h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M Modul: Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA [M-ETIT-100470]

Verantwortung: Michael Siegel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100759	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA (S. 458)	6	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen von 6 mündlichen Teilprüfungen und eines Abschlussberichtes statt.

Modulnote

Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus den Teilnoten der Teilprojekte und der Teilnote des Abschlussberichtes.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die Problemstellung zu analysieren, strukturieren und formal zu beschreiben. Im weiteren werden die Studierenden in die Lage versetzt, die formalen Beschreibungen in logische Funktionen zu transformieren und diese mittels der Entwicklungsumgebung in den programmierbaren FPGA zu implementieren. Im experimentellen Umgang werden die Studierenden in die Lage versetzt, ihre erzielten Ergebnisse kritisch zu beurteilen und ggfs. zu modifizieren.

Inhalt

Die Studierenden lernen die Entwicklungsumgebung für FPGA kennen und erwerben die Kenntnisse um logische Funktionen in programmierbare Schaltkreise zu implementieren. Im Detail werden die folgenden Teilprojekte bearbeitet:

- Einführung in die integrierte Entwicklungsumgebung *Altera Quartus II* anhand der Erstellung von Faltungscodierern.
- Erstellung von Simulationsstimuli und Vergleich der Simulationsergebnisse der erstellten Codierer.
- Erstellung von digitalen Filtern mittels fortgeschrittenen graphischen Entwurfs unter Verwendung der integrierten Werkzeuge der Entwicklungsumgebung.
- Programmierung und Messung der erstellten Filter.
- Erstellung von parametrisierten digitalen Filtern in VHDL unter Berücksichtigung verschiedener Varianten der Implementierung.
- Vergleich und Diskussion des Bedarfs an Logikzellen und der Leistungsfähigkeit der Filter.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit im Praktikum 48 h
2. Vor-/Nachbereitung 82 h
3. Erstellen des Abschlussberichtes 50 h

M Modul: Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab [M-ETIT-100547]

Verantwortung: Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100812	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab (S. 452)	6	Ulrich Lemmer

Voraussetzungen
keine

M Modul: Mikrowellenmesstechnik [M-ETIT-100424]

Verantwortung:	Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100733	Mikrowellenmesstechnik (S. 414)	6	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtpflichtprüfung (ca. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA-2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrowellenmessgeräten (Signalgenerator, Leistungsmessung, Frequenzmessung, Spektralanalysator, Netzwerkanalysator). Sie verstehen die Besonderheiten bei der Messung von Leistungen, Frequenzen und Streuparametern im Mikrowellenbereich. Sie können das erlernte Wissen praxisrelevant anwenden und Messergebnisse interpretieren. Mögliche Fehlerquellen in der Messung können sie analysieren und beurteilen. Sie sind in der Lage Messaufbauten bei vorgegebenen Messgrößen zu konzipieren die Messungen korrekt durchzuführen.

Inhalt

Diese Vorlesung enthält alle grundlegenden Bereiche der heutigen Hochfrequenzmesstechniken, wie Leistungsmessung, Frequenzmessung, Spektralanalyse und Netzwerkanalyse. Besondere Beachtung findet hierbei die Beschreibung derjenigen Messsysteme und Methoden, die in modernen Anwendungen zum Einsatz kommen.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Seminar Navigationssysteme [M-ETIT-100352]

Verantwortung:	Gert Franz Trommer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100687	Seminar Navigationssysteme (S. 486)	4	Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung für das Seminar Navigationssysteme umfasst die Abgabe eines selbständig erstellten und sechs Seiten umfassenden Paper sowie der Präsentation der Ergebnisse anhand eines Seminarvortrags.

Modulnote

Die Punktzahl für das Seminar Navigationssysteme setzt sich aus der Punktzahl des selbständig erstellten Papers und der Präsentation des Seminarvortrags zusammen. Aus der Gesamtpunktzahl wird die Note gebildet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Seminars haben die Studierenden Vortrags- und Präsentationstechniken erlernt bzw. gefestigt. Es wurde den Studierenden neben den Einblick in unterschiedliche Teilaspekte des Themengebietes „Navigation“ Präsentationstechniken und verantwortungsvolles wissenschaftliches Arbeiten nahegebracht. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Texte unter Einhaltung formaler Regeln wie das richtige Zitieren zu erstellen und diese in Form eines Vortrags vor einem kritischen Publikum zu präsentieren. Dabei sind Sie befähigt essentielle Informationen im Rahmen einer Literaturrecherche zu extrahieren und diese in einem Paper zu verarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage Standardsoftware zum Erstellen von wissenschaftlichen Texten (z.B. LaTeX) und Literaturverwaltungsprogramme einzusetzen und erlernen den sicheren Umgang mit Powerpoint, und Präsentationshilfsmittel wie Präsenster, Laserpointer und Beamer.

Inhalt

Das Institut für Theoretische Elektrotechnik und Systemoptimierung (ITE) bietet ein Seminar für Studierende der Elektrotechnik im Masterstudiengang an. Aus dem Bereich „Navigationssysteme“ werden Themen an die Teilnehmer vergeben, die dann selbstständig bearbeitet werden. Die Teilnehmer fertigen eine schriftliche Ausarbeitung über Ihr Thema an und stellen es im Rahmen einer Präsentation vor. Die Themen sind immer aktuell und orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten des Instituts.

Im Rahmen des Seminars wird sowohl ein Überblick über das Themengebiet Navigationssysteme gegeben, als auch einzelne Beispiele besprochen werden. Dabei können unter anderem praktische Erfahrungen mit Standard-Software (z.B. LaTeX) gesammelt werden.

Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer erarbeitet sich selbständig ein Themengebiet (vorwiegend englische Literatur) und präsentiert es in der Gruppe. Dabei sollen keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse gewonnen, sondern bereits bekannte und gelöste Probleme verständlich aufbereitet werden. In der anschließenden Diskussion sollen neben fachlichen Aspekten auch Vortragsstil und Ausarbeitung angesprochen werden.

Arbeitsaufwand

Jeder Studierende ist angehalten seine Arbeitszeit frei und sinnvoll einzuteilen. Unter den Arbeitsaufwand fallen: 1. Präsenzzeiten in Vorlesungen 2. Vor-/Nachbereitung derselben 3. Selbstständiges Arbeiten an Paper und Vortrag. Das Seminar läuft über ca. 14 Wochen bei einem geplanten wöchentlichen Aufwand von etwa 8 Stunden Arbeitszeit. Damit entspricht jeder Leistungspunkt ca. 25-30 Stunden Arbeitsaufwand.

M Modul: Optoelektronische Messtechnik [M-ETIT-100484]

Verantwortung: Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100771	Optoelektronische Messtechnik (S. 435)	3	Klaus Trampert

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen Messung von optischen Größen und die hierzu notwendigen Verfahren und Messgeräte. Sie können die gängigen Methoden zur Bestimmung von spektral aufgelösten optischen Größen analysieren und deren physikalisches Funktionsprinzip beschreiben. Sie sind fähig abhängig von der gesuchten Messgröße aus dem Pool von Methoden und Geräten die für die Messaufgabe geeignete Methode auszuwählen. Sie sind ebenso fähig bekannte Methoden für neue Aufgabenstellungen anzupassen unter Berücksichtigung der Stärken und Schwächen der gewählten Methode bzw. Geräte.

Inhalt

Schwerpunkt des Moduls ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse der Methoden und Geräte der optischen Messtechnik. Hier vor allem der der spektral aufgelösten Methoden. Die Vorlesung gliedert sich entlang der Messkette ausgehend von der optischen Größe über das optische System über die Umwandlung der optischen in die elektrische Größe und die Verarbeitung und Interpretation des elektrischen Messsignals. Das Modul vermittelt einen Überblick über die vorhandenen Arten von Messempfängern und ihren physikalischen Eigenschaften und vermittelt die Fähigkeit den für die konkrete Anwendung passenden Typ von Empfänger zu wählen.

Empfehlungen

Die Kenntnisse aus dem Modul Lichttechnik und Technische Optik sind von Vorteil.

Arbeitsaufwand

Ausgehend von 14 Veranstaltungen im Semester errechnet sich der Arbeitsaufwand mit 1,5 h Präsenz in der Vorlesung, 3 h Vor und Nachbereitung, sowie insgesamt ca. 40h Literaturrecherche und Aufbereitung und 40h Prüfungsvorbereitung = 133h Gesamtaufwand

M Modul: Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics [M-WIWI-100500]

Verantwortung: Russell McKenna
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-100806	Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics (S. 471)	4	Patrick Jochem, Russell McKenna

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- versteht die Motivation und globale Zusammenhänge für Erneuerbare Energieresourcen,
- besitzt detaillierte Kenntnisse zu den verschiedenen Erneuerbaren Ressourcen und Techniken, sowie ihren Potenzialen,
- versteht die systemische Zusammenhänge und Wechselwirkung die aus eines erhöhten Anteils erneuerbarer Stromerzeugung resultieren,
- versteht die wesentliche wirtschaftliche Aspekte der Erneuerbaren Energien, inklusive Stromgestehungskosten, politische Förderung, und Vermarktung von Erneuerbaren Strom,
- ist in der Lage, diese Technologien zu charakterisieren und ggf. zu berechnen.

Inhalt

1. Allgemeine Einleitung: Motivation, Globaler Stand
2. Grundlagen der Erneuerbaren Energien: Energiebilanz der Erde, Potenzialbegriffe
3. Wasser
4. Wind
5. Sonne
6. Biomasse
7. Erdwärme
8. Sonstige erneuerbare Energien
9. Förderung erneuerbarer Energien
10. Wechselwirkungen im Systemkontext
11. Ausflug zum Energieberg in Mühlburg

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Kaltschmitt, M., 2006, Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, aktualisierte, korrigierte und ergänzte Auflage Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (eds.), 2007, Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer, Heidelberg.

-
- Quaschnig, V., 2010, Erneuerbare Energien und Klimaschutz : Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit München : Hanser, III.2., aktualis. Aufl.
 - Harvey, D., 2010, Energy and the New Reality 2: Carbon-Free Energy Supply, Earthscan, London/Washington.
 - Boyle, G. (ed.), 2004, Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, 2ndEdition, Open University Press, Oxford.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 3,5 Leistungspunkten: ca. 105 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 75 Stunden

M Modul: Seminar Radar and Communication Systems [M-ETIT-100428]

Verantwortung: Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100736	Seminar Radar and Communication Systems (S. 487)	4	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1-3 SPO-MA-2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfungsleistung erfolgt durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung (Paper) sowie die Präsentation der eigenen Arbeit.

Modulnote

Die Modulnote entsteht aus der Präsentation sowie der schriftlichen Ausarbeitung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen einen ersten Überblick über die Aufgabenstellungen in der Hochfrequenztechnik. Sie sind in der Lage, eigenständig Literaturrecherchen durchzuführen, können Vortrags- und Präsentationstechniken anwenden und Dokumentationen erstellen. Sie können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten und verfügen über kommunikative, organisatorische und erste didaktische Kompetenzen. Sie sind in der Lage, die hochfrequenztechnischen Themen selbstständig zu analysieren und einem Fachpublikum zu präsentieren.

Inhalt

Das Seminar bietet insbesondere die Möglichkeit, Vortrags- und Präsentationstechniken sowie Literaturrecherche und das Erstellen von Dokumentation zu erlernen und zu festigen. Obwohl entsprechende Fähigkeiten im späteren Berufsleben eine entscheidende Qualifikation darstellen, werden sie im sonstigen Studium kaum gefördert. Das Seminar schafft hier Abhilfe: Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer erarbeitet sich selbständig ein Themengebiet (vorwiegend englische Literatur) und präsentiert es in der Gruppe. In der anschließenden Diskussion sollen neben fachlichen Aspekten auch Vortragsstil und Ausarbeitung angesprochen werden.

Neben dem Präsentieren des Themas bietet die erforderliche schriftliche Ausarbeitung in LaTeX eine hervorragende Vorbereitung auf die Anforderungen von wissenschaftlichen und technischen Abschlussarbeiten.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkung

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1-3 SPO-MA-2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfungsleistung erfolgt durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung (Paper) sowie die Präsentation der eigenen Arbeit.

M Modul: Design analoger Schaltkreise [M-ETIT-100466]

Verantwortung:	Ivan Peric
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100973	Design analoger Schaltkreise (S. 324)	4	Ivan Peric

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (**20 Minuten**) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung. Zulassung zur Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Voraussetzungen

Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten haben Kenntnisse über Funktion und Arbeitsbereiche von bipolaren- und Feldeffekttransistoren. Sie sind in der Lage, die notwendigen Designschritte für analoge Verstärkerschaltungen und den Aufbau von Bias-Schaltungen, Stromquellen und Stromspiegeln durchzuführen. Mit den Kenntnissen über Frequenzgang und Stabilität können Sie Designs von mehrstufigen integrierten Verstärkern optimieren. Die Studierenden haben Kenntnisse über das Entstehen von Rauschen und den Rauschquellen in integrierten Schaltungen. Die Kenntnisse der wichtigsten Designregeln für den Entwurf von analogen integrierten Schaltungen und das Erlernen der einzelnen Schritte für das Design eines integrierten Verstärkers unter Verwendung des "Cadence Virtuoso Design Environment" bilden eine gute Basis für das Verständnis von hochintegrierten Bauelementen und können gut in andere Bereiche des Studiums übertragen werden.

Inhalt

Frequenzverhalten, Rückkopplung und Stabilitätskriterien werden durch einfache Beispiele erklärt.

Aufbau von ein- und mehrstufigen Verstärkern in einer modernen CMOS oder BiCMOS Technologie wird erklärt, beginnend von einfacheren Schaltungen wie der Common-Source-Verstärker bis hin zu mehrstufigen Differenzverstärkern. Dimensionierung von Transistoren und deren Strömen wird besprochen, so dass die Schaltungen typische Spezifikationen wie Bandbreite bei einer Kapazitiven Last, Eingangsimpedanz, Rauschen, Stabilität erfüllen. Die Eigenschaften von integrierten SiGe bipolaren- und Feldeffektelementen werden analysiert und gegenübergestellt. Weitere Schaltungen wie Strom- und Spannungsreferenzen, Oszillatoren, einfache ADCs werden beschrieben. Mechanismen die Rauschen verursachen werden erklärt. Schaltungen werden mithilfe von "Cadence Virtuoso Design Environment" in einer modernen 65nm CMOS Technologie entworfen. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselben 24 h
3. Prüfungsvorbereitung 48 h
4. Präsenzzeit in Übungen im Wintersemester 18h

M Modul: Höhere technische Festigkeitslehre [M-MACH-102724]

Verantwortung: Thomas Böhlke
Einrichtung: Institut für Technische Mechanik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100296	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 372)	4	Thomas Böhlke

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können

- grundlegende Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- Lösungskonzepte der Elastizitätstheorie auf Beispielaufgaben anwenden
- Systeme im Rahmen der linearen Bruchmechanik analysieren und bewerten
- kennen Elemente der Elastoplastizitätstheorie
- können Systeme gemäß bekannter Fließ- und Versagenshypothesen bewerten
- können Konzepte der Elastoplastizitätstheorie in Aufgaben anwenden
- können Problemstellungen zu Themen der Vorlesung in den begleitenden Rechnerübungen selbständig unter Verwendung der FE-Software ABAQUS lösen

Inhalt

- Kinematik
- Mechanische Bilanzgleichungen
- Elastizitätstheorie
- Linien- und Flächentragwerke
- Linear elastische Bruchmechanik
- Elastoplastizitätstheorie

Literatur

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D.; Seelig, T.: Bruchmechanik. Springer 2002.

Hibbeler, R.C: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson Studium 2005.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Selbststudium: 99 Stunden

M Modul: VLSI-Technologie [M-ETIT-100465]

Verantwortung:	Michael Siegel
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100970	VLSI-Technologie (S. 508)	3	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt die technologischen Prozesse zur Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise zu identifizieren. Durch die vermittelte Kenntnis der verschiedenen Herstellungstechnologien können die Studierenden den Einfluss dieser auf die elektronischen Funktionen von Transistoren und Schaltkreisen analysieren und die auftretenden Probleme kritisch beurteilen. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, heutige Lösungsansätze dieser Probleme zu formulieren sowie die Entwicklung der Roadmap bzw. Trends in der Technologieentwicklung globaler Hersteller zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Die CMOS-Technologie ist heute die Standardtechnologie für die Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise. Die Vorlesung vermittelt das Wissen der modernen Halbleitertechnologien mit dem Schwerpunkt auf der CMOS-Technologie. Es werden alle Verfahren und Prozesse zur Herstellung von höchstintegrierten Schaltkreisen behandelt. Ein wesentlicher Schwerpunkt besteht in der Behandlung des funktionellen Aufbaus von Basiszellen der Schaltungstechnologie. Die wesentlichen Triebfedern der Halbleitertechnologie sowie ihre Grenzen werden besprochen. Neue Konzepte unter Einsatz nanoelektronischer Ansätze werden vorgestellt. Den Studierenden werden im Einzelnen nachfolgende Inhalte vermittelt:

- ITRS - Roadmap
- CMOS – Prozess
- Silizium – Basismaterial der VLSI-Technologie
- Grundlagen der Herstellung integrierter Schaltkreise
- Thermische Oxidation von Si, Ionenimplantation, Diffusion
- Herstellung dünner Schichten
- Lithographie, Strukturierung
- CMOS-Inverter
- n-Wannen-CMOS-Prozess
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gatelängen
- Latch-up, Twin-Well-Prozess
- Ultra-Large Scale Integration (ULSI)
- Skalierungsregeln
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gatelängen
- Lokale Oxidation von Silizium (LOCOS)

-
- Verlustleistungsbetrachtungen
 - Weiterentwicklungen der CMOS-Technik
 - Nano-MOSFET

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M Modul: Design digitaler Schaltkreise [M-ETIT-100473]

Verantwortung: Ivan Peric

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100974	Design digitaler Schaltkreise (S. 325)	4	Ivan Peric

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung. Zulassung zur Prüfung erst nach Vorlage einer schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Voraussetzungen

Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten haben Kenntnisse über Aufbau von logischen Grundelementen und über das statische und das dynamische Verhalten von Gattern. Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen über Funktion und Aufbau von PLL-Schaltungen und haben Kenntnisse über den Aufbau von flüchtigen und nichtflüchtigen integrierten Speicherzellen. Sie sind in der Lage einfache digitale Schaltungen in HDL-Sprachen zu beschreiben und haben Grundkenntnisse in Tools für digitale Synthese.

Inhalt

In der Vorlesung werden digitale integrierte Halbleiterschaltungen behandelt. Neben den Grundlagen der Feldeffekttransistoren werden der CMOS-Inverter und komplexere digitalen Schaltungen besprochen. Ein wesentlicher Bestandteil der Vorlesung ist das Design digitaler Schaltungen in einer modernen 65nm CMOS Technologie mithilfe von Software Tools wie „Cadence SoC Encounter RTL-to-GDSII System“.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Prüfungsvorbereitung 48 h
4. Präsenzzeit in Übungen 18 h

M Modul: Hardware-Synthese und -Optimierung [M-ETIT-100452]

Verantwortung:	Jürgen Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100673	Hardware-Synthese und -Optimierung (S. 367)	6	Jürgen Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die grundlegende Vorgehensweise zum Entwurf optimierter elektronischer Systeme. Sie haben ein gutes Verständnis für die Art und Komplexität der Problemstellungen innerhalb einzelner Entwurfsschritte und sind in der Lage, die Konzepte der bedeutendsten Lösungsansätze darauf anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage die Komplexität angewandter Algorithmen abzuschätzen und verschiedene Verfahren anhand dieser zu bewerten.

Inhalt

Schwerpunkt des Moduls Hardware-Synthese und -Optimierung ist die Vermittlung der formalen und methodischen Grundlagen welche beim Entwurf elektronischer Systeme verwendet werden. Der Fokus der Auswahl der behandelten Algorithmen liegt dabei auf Praxisnähe und Bedeutung in der Industrie.

Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung Digitaltechnik (23615)

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (LP, Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand des Studierenden. Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen: 1. Präsenzzeiten in Vorlesungen, Übungen bzw. Praktika 2. Vor-/Nachbereitung derselben 3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

1. 42 Stunden 1,5 LP
2. 50 Stunden 2 LP
1. 58 Stunden 2,5 LP

M Modul: Verfahren zur Kanalcodierung [M-ETIT-100447]

Verantwortung: N.N.
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100751	Verfahren zur Kanalcodierung (S. 506)	3	N.N.

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Probleme der Kanalcodierung analysieren und bewerten. Sie können die Methoden der Kanalcodierung im Kontext nachrichtentechnischer Systeme anwenden und deren Anwendung abwägen.

Inhalt

Schwerpunkte der Vorlesung sind die formalen und mathematischen Grundlagen zum Entwurf von Kanalcodierungsverfahren in digitalen Übertragungssystemen sowie die Shannon Informationstheorie. Praktische Aspekte und Implementierungen werden anhand verschiedener realer Anwendungen behandelt.

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Wahrscheinlichkeitstheorie“ und „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
 3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$

M Modul: Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie [M-ETIT-102261]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-104569	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie (S. 388)	3	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen Anlagen der regenerativen Energieerzeugung. Sie sind in der Lage, die typischen Wechselrichterschaltungen zu beurteilen und deren Einsatzaspekte einschließlich der Netzanbindungen in Entwurf, Aufbau und Betrieb zu berücksichtigen. Sie können die wesentlichen Systemeigenschaften in Überschlagsrechnungen abschätzen.

Inhalt

In der Vorlesung werden sämtliche Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung erläutert, die zur Zeit in großem Maßstab eingesetzt werden. Dazu gehören:

- Windkraft
- Wasserkraft
- Solarthermie
- Geothermie
- Photovoltaik

Es wird außerdem darauf eingegangen wie diese Anlagen in bestehende Netze integriert werden können und wie Inselnetze aufgebaut werden können. Dazu wird noch ein Überblick über Energiespeicher gegeben.

Es folgt eine genaue Betrachtung der photovoltaischen Energieerzeugung.

Zu diesem Thema werden:

- PV-Gleichspannungssysteme
- Laderegler
- MPP-Tracker
- PV-Netzkupplungen
- Wechselrichterschaltungen
- Netzleistungsregelung / Blindleistungsregelung
- Kennlinien von Solarzellen
- Systemwirkungsgrade

detailliert behandelt und erklärt.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne

besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen

Modul Leistungselektronik

Arbeitsaufwand

7x V à 3 h = 21 h

Prüfungsvorbereitung = 60 h

Insgesamt ca. 81 h (entspricht 3 LP)

M Modul: Machine Vision (Sp-MV) [M-MACH-101923]

Verantwortung: Martin Lauer, Christoph Stiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105223	Machine Vision (S. 391)	8	Martin Lauer, Christoph Stiller

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

abgeschlossenes Grundlagenstudium in einer Ingenieurwissenschaft oder der Informatik.

Qualifikationsziele

Der Ausdruck „Maschinelles Sehen“ (engl. „Computer Vision“ bzw. „Machine Vision“) beschreibt die computergestützte Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Das Fachgebiet Maschinelles Sehen umfasst zahlreiche Forschungsdisziplinen, wie klassische Optik, digitale Bildverarbeitung, 3D-Messtechnik und Mustererkennung. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bildverstehen (engl. „Image Understanding“), mit dem Ziel, die Bedeutung von Bildern zu ermitteln und damit vom Bild ausgehend zum Bildinhalt zu gelangen. Anwendungsbereiche finden sich u. a. im Bereich Automation, Robotik und intelligente Fahrzeuge.

Die Veranstaltung führt die grundlegenden Techniken des maschinellen Sehens ein und veranschaulicht ihren Einsatz. Die Veranstaltung besteht aus 3 SWS Vorlesung und 1 SWS Rechnerübungen. Während der Rechnerübungen werden in der Vorlesung vorgestellte Verfahren in MATLAB implementiert und experimentell erprobt.

Inhalt

1. Übersicht über Maschinensehen
2. Bilderzeugung und -vorbereitung
3. Kantendetektion
4. Schätzung von Linien und Kurven
5. Farbrepräsentation
6. Bildsegmentierung
7. Kameraoptik und Kamerakalibrierung
8. Beleuchtung
9. 3-D-Rekonstruktion
10. Mustererkennung

Arbeitsaufwand

240 Stunden

M Modul: Nonlinear Optics [M-ETIT-100430]

Verantwortung:	Christian Koos
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101906	Nonlinear Optics (S. 427)	4	Christian Koos

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der nichtlinearen optischen Phänomene und können die Auswirkungen auf die optische Wellenausbreitung im Freiraum sowie in Wellenleitern quantitativ beschreiben. Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene nichtlineare Effekte zweiter und dritter Ordnung und verstehen, wie diese Effekte für elektrooptische und rein optische Signalerzeugung und -verarbeitung genutzt werden. Die Studierenden können ihr Wissen für die Analyse und Design von nichtlinearen optischen Bauteilen anwenden.

Inhalt

Im Rahmen des Moduls werden die folgenden Themenbereiche behandelt:

- Die nichtlineare optische Suszeptibilität: Maxwell-Gleichungen und konstitutive Beziehungen, Beziehung zwischen einem elektrischen Feld und Polarisation, formale Definition und Eigenschaften des nichtlinearen optischen Tensors;
 - Wellenausbreitung in nichtlinearen anisotropen Werkstoffen;
 - Nichtlineare Effekte und Bauteile zweiter Ordnung: Lineare elektrooptische Effekte / Pockels-Effekte, Erzeugung der Frequenzverdoppelung (second-harmonic generation; SHG), Summen- und Differenzfrequenzerzeugung, Phasenanpassung, parametrische Verstärkung, optische Gleichrichtung;
 - Nichtlineare Effekte und Bauteile dritter Ordnung: Nichtlineare Brechungsindex und Kerr-Effekt, Selbst- und Kreuzphasenmodulation, Vierwellenmischen, Selbstfokussierung, Frequenzverdreifung (Third Harmonic Generation; THG)
- Nichtlineare Effekte in aktiven optischen Bauteilen

Empfehlungen

Solide Kenntnisse in Mathematik und Physik; Grundkenntnisse in Optik und Photonik

Anmerkung

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-

Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

Arbeitsaufwand

Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen

15 h - Übungen

75 h - Vor-/Nachbereitung

M Modul: Integrierte Intelligente Sensoren [M-ETIT-100457]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100961	Integrierte Intelligente Sensoren (S. 377)	3	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Durch die Vorlesung soll den Studenten ein Einblick in das weite Feld der Anwendungsmöglichkeiten intelligenter Sensorensysteme und deren wirtschaftlicher Bedeutung vermittelt werden.

Die Studierenden

- Kennen die wichtigsten Begriffe und Verfahren zur Entwicklung und Herstellung integrierter intelligenter Sensoren und können diese mit ihren Vor- und Nachteilen beurteilen.
- Sind in der Lage, die gängigen Sensorprinzipien zu beschreiben.
- Können geeignete Verfahren für die Erfassung unterschiedlicher physikalischer Größen mittels IIS auswählen.
- Kennen die grundlegenden Verfahren zur Herstellung mikrosystemtechnischer Sensoren
- Besitzen ein weitreichendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrosystemtechnischen Sensoren.
- Besitzen die Fähigkeit sich mit Experten der Sensortechnologie verständigen zu können.
- Sind in der Lage, verschiedene Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

In der Vorlesung werden Anwendungen verschiedener Mikrotechniken für Sensortechnologien, wie z.B. der Mikrooptik oder der Mikromechanik, anhand von aktuellen Beispielen aus Industrie und Forschung dargestellt. Die Hauptthemen der Vorlesung sind Mikrosensoren mit integrierter Signalverarbeitung („Smart Sensors“) für Anwendungen sowohl in der Automobilindustrie und der Fertigungsindustrie als auch im Umweltschutz und der biomedizinischen Technik.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M Modul: Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [M-ETIT-100401]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100718	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik (S. 447)	6	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 8 mündlichen Teil-Noten (pro Versuch 1 Teilprüfung) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-Master2015-016.

Modulnote

Die Gesamtnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der für jeden einzelnen Versuch erzielten 8 Teilnoten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Stromrichter und elektrische Maschinen ans elektrische Netz anzuschließen und fachgerecht zu betreiben. Sie implementieren eine Stromregelung im rotierenden Koordinatensystem. Sie analysieren und dokumentieren die Betriebseigenschaften von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen durch Messungen. Sie kennen und bedienen Messgeräte, mit denen Kennwerte, Kennlinien und Zeitverläufe der elektrischen und mechanischen Größen aufgezeichnet und abgespeichert werden

Inhalt

Das Praktikum vertieft die praktischen Kenntnisse bei der Anwendung elektrischer Antriebe und Leistungselektronik mit folgenden 8 Versuchen:

- Raunzeigertransformation und Stromregelung mit digitalem Signalprozessor
- Permanenterregte Synchronmaschine
- Feldorientierte Regelung der Drehstromasynchronmaschine
- Drehzahl geregelter Gleichstromantrieb für Vier-Quadranten-Betrieb
- Leistungshalbleiter
- Netzgeführte Stromrichterschaltung
- Synchrongenerator mit Vollpolläufer
- Kreisdiagramm der Drehstromasynchronmaschine

Empfehlungen

Die Module

- Regelung elektrischer Antriebe und
- Leistungselektronik

sollten absolviert worden sein oder zumindest parallel zum Praktikum gehört werden.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit im Praktikum mit Befragung: 40 h

Vorbereitungszeit: 120 h

Nachbereitungszeit: 10 h

Summe. ca. 170 h entspricht 6 LP

M Modul: Werkstoffe für den Leichtbau [M-MACH-102727]

Verantwortung: Kay Weidenmann
Einrichtung: Werkstoffkunde
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105211	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 511)	4	Kay Weidenmann

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Leichtbauwerkstoffe zu benennen und deren Zusammensetzungen, Eigenschaften und Einsatzgebiete zu beschreiben. Sie können die für Leichtbauwerkstoffen wesentlichen werkstoffkundlichen Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Leichtbauwerkstoffen beschreiben und können diese anwendungsorientiert übertragen. Die Studierenden können einfache mechanische Modelle von Verbundwerkstoffen anwenden und können Unterschiede im mechanischen Verhalten in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Aufbau aufzeigen. Die Studierenden können das Prinzip hybrider Werkstoffkonzepte erläutern und können deren Vorteile im Vergleich von Vollwerkstoffen bewerten. Die Studierenden können Sonderwerkstoffe des Leichtbaus benennen und die Unterschiede zu konventionellen Leichtbauwerkstoffen aufzeigen. Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungen für die einzelnen Werkstoffe aufzuzeigen und deren Einsatz abzuwägen.

Inhalt

Einführung

Konstruktive, fertigungstechnische und werkstoffkundliche Aspekte des Leichtbaus

Aluminiumbasislegierungen
Aluminiumknetlegierungen
Aluminiumgusslegierungen

Magnesiumbasislegierungen
Magnesiumknetlegierungen
Magnesiumgusslegierungen

Titanbasislegierungen
Titanknetlegierungen
Titangusslegierungen

Hochfeste Stähle
Hochfeste Baustähle
Vergütungsstähle und aushärtbare Stähle

Verbundwerkstoffe, insbesondere mit polymerer Matrix
Matrizen
Verstärkungselemente

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

M Modul: Praktikum Entwurf digitaler Systeme [M-ETIT-102264]

Verantwortung:	Jürgen Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-104570	Praktikum Entwurf digitaler Systeme (S. 448)	6	Jürgen Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer abschließenden mündlichen Prüfung sowie während der Labortermine anhand von Versuchsprotokollen und/oder mündlichen Abfragen. In Summe wird damit die Mindestanforderung an LP erfüllt.

Modulnote

Die Modulnote setzt sich anteilig aus dem Ergebnis der mündlichen Prüfung und aus den im Rahmen der Praktikumsversuche erbrachten Leistungen (z.B. Versuchsprotokolle, mündliche Abfragen, etc.) zusammen.

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [[M-ETIT-102266](#)] *Digital Hardware Design Laboratory* darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden:

- kennen den praktischen Umgang mit FPGAs
- sind in der Lage moderne Entwicklungswerkzeuge zielführend einzusetzen
- können digitale Hardware in VHDL beschreiben
- können VHDL-Komponenten anhand von vorgegebenen Spezifikationen selbstständig konzipieren und implementieren
- können gängige Konzepte und Prinzipien der Hardwareentwicklung (z.B. Pipelining) praktisch anwenden

Inhalt

Die Studierenden werden im Laufe des Praktikums in zweier Teams an den Entwurf komplexer Hardware/Software Systeme herangeführt. Den Rahmen bilden wöchentliche Versuchstermine à 4h. In den ersten Praktikumsterminen lernen die Studierenden in einführenden Übungen die Implementierung von VHDL Komponenten, die Verwendung moderner Synthese- und Simulationswerkzeuge sowie den grundlegenden Umgang mit FPGAs kennen.

Auf Basis dieser Grundlagen bauen die Studierenden in dem zweiten projektorientierten Teil des Praktikums Schritt für Schritt die verschiedenen Komponenten eines Bildverarbeitungssystems als VHDL-Beschreibung auf. Dies umfasst die Implementierungs- und Testschritte für die Einzelkomponenten sowie die sukzessive Integration zu einem Gesamtsystem. Zum Abschluss kann das Gesamtsystem auf FPGA-Hardware realisiert und anhand von Live-Kameradaten erprobt werden.

Empfehlungen

Vorkenntnisse im Entwurf und in der Entwurfsautomatisierung elektronischer Systeme (z.B. Lehrveranstaltungen SAE, Nr. 23606, HSO, Nr. 23619 oder HMS, Nr. 23608) werden empfohlen.

Anmerkung

Das Modul M-ETIT-102266 Digital Hardware Design Laboratory darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Arbeitsaufwand

Aufteilung des Arbeitsaufwands:

- Präsenzzeit in der Veranstaltung: 11 Labortermine zu je 4h = 44h
 - Vor- und Nachbereitung: 6h pro Labortermine = 66h
 - Prüfungsvorbereitung: 40h
- Insgesamt 150h. Dies entspricht 6LP zu je 25h.

M Modul: Plastic Electronics / Polymerelektronik [M-ETIT-100475]

Verantwortung: Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100763	Plastic Electronics / Polymerelektronik (S. 441)	3	Ulrich Lemmer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- verstehen die elektronischen und optischen Eigenschaften von organischen Halbleitern.
 - kennen die grundlegenden Unterschiede von organischen und konventionellen anorganischen Halbleitern.
 - besitzen grundlegendes Wissen über die Herstellungs- und Prozessierungstechnologien,
 - haben Kenntnisse über Organische Leuchtdioden, Organische Solarzellen und Photodioden, Organische Feldeffekttransistoren und Organische Laser.
 - haben einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten, Märkte und die Entwicklungslinien bei diesen Bauelementen.
- sind in der Lage, in multidisziplinären Teams mit Ingenieuren, Chemikern und Physikern zusammen zu arbeiten

Inhalt

Introduction

Optoelectronic properties of organic semiconductors

Organic light emitting diodes (OLEDs)

Applications in Lighting and Displays

Organic FETs

Organic photodetectors and solar cells

Lasers and integrated optics

Empfehlungen

Kenntnisse der Halbleiterbauelemente

Anmerkung

Vorlesung und Prüfung werden, jenach Bedarf, auf deutsch oder englisch gehalten.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in der Vorlesung: 21 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 42 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

M Modul: Optical Design Lab [M-ETIT-100464]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100756	Optical Design Lab (S. 429)	6	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT.

Modulnote

Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studenten können erworbenes theoretisches Optik-Wissen anwenden, um mit einer typischen Optik-Design Software auf Basis von Raytracing optische Systeme zu entwerfen.

Die Studenten können typische Analysemöglichkeiten anwenden, um die Abbildungsleistung optischer Systeme bewerten. Die Studenten können Abberationen von optischen Systemen ermitteln und Methoden anwenden, um diese zu kompensieren.

Inhalt

In diesem Praktikum wird den teilnehmenden Studierenden die Möglichkeit geboten, praktische Erfahrungen im Umgang mit in der Industrie verbreiteten Software-Tools zum Design von optischen Elementen und Systemen zu sammeln und ihr theoretisches Wissen über Optical Engineering weiter zu vertiefen.

Empfehlungen

Grundlagen der Optik (der Besuch der Vorlesung „Optical Engineering während des gleichen Semesters wird dringend empfohlen)

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 32h
 - 9 Übungen mit je 4h Dauer
2. Vor- und Nachbereitung: 51h
 - Vorbereitung: 9x 3h . Erstellung der Laborberichte: 8x3h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 75h

M Modul: Advanced Radio Communications I [M-ETIT-100429]

Verantwortung:	Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100737	Advanced Radio Communications I (S. 287)	4	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Komponenten eines Kommunikationssystems und verstehen die Wechselwirkungen zwischen physikalischen Phänomenen und dem System. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die Komponenten eines Kommunikationssystems, Antennen und Wellenausbreitungsphänomene sowie Rauscheinflüsse. Sie können das in dieser Vorlesung vermittelte Wissen in andere Vorlesungen übertragen und erhalten somit Zugang zu weiteren Spezialvorlesungen oder wissenschaftlichen Arbeiten in den hier vermittelten Themengebieten.

Inhalt

Die Vorlesung bietet einen allgemeinen Überblick über Funkkommunikationssysteme. Darüber hinaus beschreibt die Vorlesung detailliert die Teile eines Kommunikationssystems zwischen (und mit eingeschlossen) den Sende-/Empfangsantennen und dem Empfänger. Der Schwerpunkt liegt auf der Beschreibung der physikalischen Phänomene und deren Einfluss auf Kommunikationssysteme. Zusätzlich werden einige praktische Themen angesprochen und ihr Einfluss auf Kommunikationssysteme erklärt.

Die Übung ist nah an der Vorlesung gehalten. Die dort vorgestellten Übungsaufgaben dienen dazu, das in der Vorlesung vermittelte Wissen zu festigen und einige der Vorlesungsthemen zu vertiefen.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen in Physik, elektromagnetischen Wellen und Kommunikationssystemen sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Microwave Laboratory I [M-ETIT-100425]

Verantwortung:	Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100734	Microwave Laboratory I (S. 411)	6	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche bzw. mündliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Modulnote

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen und können die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah umsetzen. Sie sind vertraut im Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und Komponenten. Sie können typische Softwaretools zur Schaltungssimulation und Wellenausbreitung anwenden und sind in der Lage, Messgeräte anhand der spezifischen Anwendungsfälle selbstständig auszuwählen und zu bedienen sowie die Messergebnisse zu interpretieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage selbstorganisiert in einem Team zusammenzuarbeiten.

Inhalt

Unter dem Motto: "Praxisrelevanz durch modernste Ausstattung und aktuelle Problemstellungen" wird den Studierenden ein zeitgemäßes und technisch anspruchsvolles Hochfrequenzlaboratorium angeboten. Ziel der Versuche ist es die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah zu vertiefen und den Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und HF-Komponenten zu trainieren. In Gruppen von 2 Studierenden werden an 8 Nachmittagen 4 verschiedene Versuche durchgeführt und protokolliert. Die Reihenfolge und Themen der Versuche können variieren.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkung

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen

Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Optoelektronik [M-ETIT-100480]

Verantwortung: Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100767	Optoelektronik (S. 434)	4	Ulrich Lemmer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- besitzen ein grundlegendes Wissen und Verständnis der Wechselwirkung von Licht und Materie
 - kennen die für die Herstellung von optoelektronischen Bauelementen erforderlichen Technologien.
 - verfügen über ein Verständnis der Designprinzipien von optoelektronischen Bauelementen.
 - können das Wissen in andere Bereiche des Studium übertragen.
 - haben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Systemintegration von Halbleiterleuchtdioden (LEDs) und Halbleiterlaserdioden.
 - kennen die grundlegenden Modulationskonzepte in der Optoelektronik
- haben ein grundlegendes Verständnis von quantenmechanischen Effekten in optoelektronischen Bauelementen.

Inhalt

Einleitung
Optik in Halbleiterbauelementen
Herstellungstechnologien
Halbleiterleuchtdioden
Quantenmechanische Grundlagen der Optoelektronik
Laserdioden
Modulatoren
Weitere Quantenbauelemente

Empfehlungen

Kenntnisse der Festkörperelektronik

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 32 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 48 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

M Modul: Angewandte Informationstheorie [M-ETIT-100444]

Verantwortung: Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100748	Angewandte Informationstheorie (S. 292)	6	Holger Jäkel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Studierende beherrschen die Methoden und Begriffe der Informationstheorie und können diese zur Analyse nachrichtentechnischer Fragestellungen anwenden.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, den Informationsgehalt von Quellen und den Informationsfluss in Systemen zu untersuchen und deren Bedeutung für die Realisierung nachrichtentechnischer Systeme zu bewerten.

Inhalt

Die von Shannon begründete Informationstheorie stellt einen zentralen Ansatzpunkt für nahezu alle Fragen der Codierung und der Verschlüsselung dar. Um spätere Betrachtungen auf eine solide Grundlage zu stellen, werden zu Beginn der Vorlesung die Begriffe der Informationstheorie erarbeitet. Anschließend werden diese auf verschiedene Teilgebiete der Nachrichtentechnik und der Signalverarbeitung angewendet und zu deren Analyse eingesetzt.

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 3 \text{ h} = 45 \text{ h}$
 - Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
 - Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
 - Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 - Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $180 \text{ h} = 6 \text{ LP}$

M Modul: Advanced Radio Communications II [M-ETIT-100445]

Verantwortung: Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100749	Advanced Radio Communications II (S. 288)	4	Holger Jäkel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, weiterführende Methoden in der Nachrichtentechnik anzuwenden, indem diese anhand von verschiedenen Themen eingeführt und illustriert werden. Sie entwickeln ein Bewusstsein für mögliche Lösungsansätze und geeignete Methoden.

Zudem sind Absolventen der Vorlesung mit verschiedenen Aspekten nachrichtentechnischer Signalverarbeitung vertraut und können die erworbenen Methodenkenntnisse in andere Themenbereiche übertragen. Hierzu werden die aus einer nachrichtentechnischen Grundlagenvorlesung bekannten „klassischen“ Techniken erweitert.

Inhalt

Gegenstand der Vorlesung ist die Vermittlung der vielfältigen Vorgänge bei der Nachrichtenübertragung. Insbesondere werden Methoden und Konzepte besprochen, die über die in der Grundlagenvorlesung vermittelten Grundlagen hinausgehen. Hier seien insbesondere die vertiefte Analyse von Fadingkanälen und der Umgang mit selbigen angeführt. Eine mögliche Methode zur Verbesserung der Übertragung ist unter anderem die Verwendung von Diversity-Verfahren, die detailliert besprochen werden.

Empfehlungen

Kenntnisse über die Grundlagen der Nachrichtentechnik und der Signalverarbeitung werden empfohlen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
 3. Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
 4. Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $135 \text{ h} = 4 \text{ LP}$

M Modul: Mustererkennung (24675) [M-INFO-100825]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101362	Mustererkennung (S. 420)	3	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl, Gewinnung und Eigenschaften von Merkmalen, die der Charakterisierung von zu klassifizierenden Objekten dienen. Studierende wissen, wie der Merkmalsraum gesichtet werden kann, wie Merkmale transformiert und Abstände im Merkmalsraum bestimmt werden können. Des weiteren können Sie Merkmale normalisieren und Merkmale konstruieren. Darüber hinaus wissen Studierende wie die Dimension des Merkmalsraumes reduziert werden kann.
- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl und Anpassung geeigneter Klassifikatoren für unterschiedliche Aufgaben. Sie kennen die Bayes'sche Entscheidungstheorie, Parameterschätzung und parameterfreie Methoden, lineare Diskriminanzfunktionen, Support Vektor Maschine und Matched Filter. Außerdem beherrschen Studierende die Klassifikation bei nominalen Merkmalen.
- Studierende sind in der Lage, Mustererkennungsprobleme zu lösen, wobei die Effizienz von Klassifikatoren und die Zusammenhänge in der Verarbeitungskette Objekt – Muster – Merkmal – Klassifikator aufgabenspezifisch berücksichtigt werden. Dazu kennen Studierende das Prinzip zur Leistungsbestimmung von Klassifikatoren sowie das Prinzip des Boosting.

Inhalt

Merkmale:

- Merkmalstypen
- Sichtung des Merkmalsraumes
- Transformation der Merkmale
- Abstandsmessung im Merkmalsraum
- Normalisierung der Merkmale
- Auswahl und Konstruktion von Merkmalen
- Reduktion der Dimension des Merkmalsraumes

Klassifikatoren:

- Bayes'sche Entscheidungstheorie
- Parameterschätzung
- Parameterfreie Methoden
- Lineare Diskriminanzfunktionen

-
- Support Vektor Maschine
 - Matched Filter, Templatematching
 - Klassifikation bei nominalen Merkmalen

Allgemeine Prinzipien:

- Vapnik-Chervonenkis Theorie
- Leistungsbestimmung von Klassifikatoren
- Boosting

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

M Modul: Supraleitende Systeme der Energietechnik [M-ETIT-100568]

Verantwortung: Bernhard Holzapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100827	Supraleitende Systeme der Energietechnik (S. 494)	3	Bernhard Holzapfel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen einen ersten Überblick über die wichtigsten Grundlagen der Supraleitung, einen Überblick über die Materialeigenschaften und die Materialherstellung. Bei den einzelnen energietechnischen Anwendungen der Supraleitung sind die Studierenden in der Lage den Stand der Entwicklung einzuordnen und die Vor- und Nachteile zu konventionellen Anwendungen zu reflektieren. Das erlernte Wissen und die erlernten Methoden ermöglichen eine eigenständige Bearbeitung von grundlegenden Fragestellungen.

Inhalt

Supraleitung ermöglicht Energieübertragung praktisch ohne Verluste. Dieser Gedanke fasziniert Wissenschaftler und Ingenieure seit der Entdeckung der Supraleitung im Jahre 1911. Jedoch erst die 1986 entdeckten keramischen Hochtemperatur-Supraleiter (HTSL) ermöglichen eine preiswerte und effiziente Kühlung mit flüssigem Stickstoff. Seit dieser Zeit erlebt die Supraleiterentwicklung weltweit einen enormen Aufschwung.

- Grundlagen der Supraleitung für energietechnische Anwendungen
- Eigenschaften und Entwicklung von Supraleitermaterialien
- Supraleitende Energieübertragung
- Supraleitende Motoren und Generatoren
- Supraleitende Transformatoren
- Supraleitende Strombegrenzer
- Supraleitende magnetische Energiespeicher
- Grundlagen der Kryotechnik

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Kursmaterialien werden auf ILIAS bereitgestellt. Der Link und aktuelle Informationen werden auf der ITEP-Homepage zu Beginn des Semesters veröffentlicht (<https://www.itep.kit.edu/148.php>).

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselben 30 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30 h

M Modul: Energy Systems Analysis [M-WIWI-100499]

Verantwortung: Valentin Bertsch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102830	Energy Systems Analysis (S. 336)	3	Armin Ardone

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- ist in der Lage, die Methoden der Energiesystemanalyse, deren möglichen Anwendungsbereiche in der Energiewirtschaft und deren Grenzen sowie Schwächen zu verstehen und kritisch zu reflektieren,
- kann ausgewählte Methoden der Energiesystemanalyse selbst anwenden.

Inhalt

1. Überblick über und Klassifizierung von Energiesystemmodellen
2. Anwendung von Methoden der Szenarioplanung im Bereich der Energiesystemanalyse
3. Einsatzplanung von Kraftwerken
4. Interdependenzen in der Energiewirtschaft
5. Szenariobasierte Entscheidungsunterstützung im Energiesektor
6. Visualisierungs- und GIS-Techniken zur Entscheidungsunterstützung im Energiesektor

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Möst, D. und Fichtner, W.: **Einführung zur Energiesystemanalyse**, in: Möst, D., Fichtner, W. und Grunwald, A. (Hrsg.): Energiesystemanalyse, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009
- Möst, D.; Fichtner, W.; Grunwald, A. (Hrsg.): **Energiesystemanalyse**- Tagungsband des Workshops "Energiesystemanalyse" vom 27. November 2008 am KIT Zentrum Energie, Karlsruhe, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009 [PDF: <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/documents/928852>]

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 3 Leistungspunkten: ca. 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

M Modul: Praktikum Nachrichtentechnik [M-ETIT-100442]

Verantwortung: Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100746	Praktikum Nachrichtentechnik (S. 453)	6	Holger Jäkel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr.2 SPO Bachelor/Master Elektrotechnik und Informationstechnik. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können Methoden der Signalverarbeitung und der Nachrichtentechnik in der Implementierung von Systemen der Nachrichtenübertragung anwenden.

Sie sind in der Lage nachrichtentechnische Berechnungen durchzuführen und die für Simulationen benötigten Hilfsmittel methodisch angemessen zu gebrauchen. Hiermit sind die Studierenden fähig, die bei einer Nachrichtenübertragung beteiligten Komponenten bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit einzuordnen und ihr Zusammenspiel in einem Gesamtsystem zu verstehen.

Inhalt

Das Praktikum besteht aus 11 Versuchen und behandelt die Themenbereiche:

Einführung in MatLab und Python, DFT, das Abtasttheorem, Filterdesign und Multiratenfilter, Stochastische Signale, Digitale Modulationsverfahren, Quellencodierung und Verschlüsselung, Kanalcodierung, GNU Radio und Software Defined Radio, Spreizverfahren, OFDM.

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Signale und Systeme“ sowie „Nachrichtentechnik I“.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit Praktikum: $11 * 4 \text{ h} = 44 \text{ h}$
- Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $11 * 8 \text{ h} = 88 \text{ h}$
- Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 48 h

Insgesamt: 180 h = 6 LP

M Modul: Praktikum Nanotechnologie [M-ETIT-100478]

Verantwortung: Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100765	Praktikum Nanotechnologie (S. 455)	6	Ulrich Lemmer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-MA2015-016 mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

Modulnote

Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

Voraussetzungen

keine

Anmerkung

Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

Arbeitsaufwand

Ausgehend von 4 Versuchen in dem Modul errechnet sich der Arbeitsaufwand mit
8 h Präsenz zur Durchführung je Versuch am Institut
3 h Vorbereitung und Literaturstudie je Versuch
22h Verfassen des schriftlichen Berichts je Versuch
1h Präsenz für Feedbackgespräch zum Bericht
3h Nachbereitung nach Feedback zum Bericht
1 h mündliche Abschlussprüfung und Nachgespräch

M Modul: Praktikum Sensoren und Aktoren [M-ETIT-100379]

Verantwortung: Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100706	Praktikum Sensoren und Aktoren (S. 459)	6	Wolfgang Menesklou

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Master 2015 in Form von schriftlichen Teilprüfungen zu jedem Versuch (je 10 Minuten) sowie der Bewertung von Versuchsprotokollen und eines Vortrags (10 Minuten).

Modulnote

Die Gesamtnote wird aus den erbrachten Prüfungsleistungen gebildet, bestehend aus schriftlichen Teilprüfungen (40%), einem Vortrag (10%) und den Versuchsprotokollen (50%).

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können technische Lösungen auf dem Gebiet der Sensorik und Aktorik analysieren und einschätzen. Sie erlangen zudem ein vertieftes Wissen im Umgang mit Analyse- und Messmethoden in der Sensorik und haben sich fortgeschrittene praktische Arbeitstechniken erworben. Sie können ihre Versuchsergebnisse dokumentieren und kritisch hinterfragen. Sie sind in der Lage sich in neue Sensorthemen einzuarbeiten und die Ergebnisse einem fachkundigen Publikum unter Nutzung moderner Präsentationstechniken darzustellen. Sie können mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der Sensorik kommunizieren und in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche und technische Fragestellungen beitragen.

Inhalt

Inhalt ist die Applikation und Charakterisierung von Sensoren, Aktoren und deren Materialien. Die Versuche werden in Gruppen zu je drei Studierenden durchgeführt. In den sieben Versuchen werden die folgenden Themen bearbeitet: Impedanz-Spektroskopie, piezoelektrische Aktoren, Temperatursensoren, Abgassensoren, magnetische Sensoren, Adaptiv- und wissenschaftliches Vortragen.

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Sensoren“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Praktikum: $7 * 6 \text{ h} = 42 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Praktikum: 138 h
3. Prüfungsvorbereitung: in Vor- und Nachbereitung verrechnet.

Insgesamt: 180 h = 6 LP

M Modul: Nanoelektronik [M-ETIT-100467]

Verantwortung: Michael Siegel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100971	Nanoelektronik (S. 423)	3	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, Roadmaps zu verstehen und zu erstellen sowie mit dem Moore'sche Gesetz zu arbeiten. Sie verstehen die grundsätzlichen Grenzen der CMOS-Skalierung und erlernen, die Funktion von Silizium-basierten Bauelementen mit Abmessungen unter 100 nm zu analysieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, aus grundsätzlichen physikalischen Effekten vollständig neue Bauelemente zu entwickeln. Insbesondere erlernen sie folgende Bauelemente zu verstehen, zu analysieren und Lösungskonzepte für nanoelektronische Bauelemente zu entwickeln: Einzelelektronen-Transistoren Resonante Tunneldioden und supraleitende Bauelemente. Dabei entwickeln sie die Fähigkeit nanoelektronische Sensoren und extrem schnelle elektronische Schalter zu entwickeln. Sie erlernen die erforderlichen Nano-Strukturierungsmethoden zu verstehen und zu analysieren.

Inhalt

Moore'sches Gesetz der Mikroelektronik Roadmap der Mikroelektronik Wellen- oder Teilchencharakter eines Elektrons Potenzial und Grenzen der Silizium-Technologie Neue ultimative MOSFETs (Nanotubes, organische FET), Nanoelektronische Bauelemente Einzelelektronentransistor (Coulomb-Blockade, Nano-Flash), Nanoskalige Speicher (SET-Speicher), Resonante Tunneldioden, Supraleitende Nanostrukturen (Nano-JJ, SPD), Molekular-elektronische Bauelemente, Nanostrukturierung Bauelemente für Quantencomputer.

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M Modul: Praktikum Nanoelektronik [M-ETIT-100468]

Verantwortung: Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100757	Praktikum Nanoelektronik (S. 454)	6	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer Abschlusspräsentation statt.

Modulnote

Die Modulnote ergibt sich durch die Note des Abschlussvortrages.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage selbstständig elementare Prozessabläufe für die Herstellung und Optimierung von Dünnschichten durchzuführen und ihre Ergebnisse mittels adäquater Messwerkzeuge zu analysieren und kritisch zu bewerten. Durch die Gruppenarbeit während des Praktikums und der gemeinsamen Abschlusspräsentation erwerben bzw. verbessern die Studierenden ihre Teamfähigkeit.

Inhalt

Das in den Vorlesungen "Thin Films: technology, physics and application I" erarbeitete Grundlagenwissen über Mikro- und Nanotechnologie soll praktisch angewendet werden. Dabei erlernen die Studierenden die grundlegenden Verfahren und Prozesse zur Herstellung von integrierten Schaltkreisen, wie sie auch in der Industrie eingesetzt werden. Die Studierenden arbeiten nach einer Einführung an eigenständigen Aufgaben im Reinraum und Technologielaor des Instituts. Im Einzelnen erlernen die Studierenden folgende Verfahren bzw. Prozesse:

- Herstellung von dünnen Schichten und multi-schicht Systeme durch Sputtern, Laserablation und Aufdampfen.
- Lithografieverfahren, Verfahren der Strukturierung.
- Charakterisierung der hergestellten Bauelemente bei tiefen Temperaturen.
- Eigenständige Analysen, Messungen und Auswertungen von charakteristischen Größen wie: Kritische Temperatur, RRR Werte der Schichten, I/U-Kennlinien und Fraunhofer Figuren von Josephson-Kontakten, u.a.
- Zusammenfassung der erarbeiteten Ergebnisse in einem kurzen Vortrag

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von M-ETIT-103451 (Thin Films: technology, physics and application I) ist erwünscht.

Anmerkung

Bedingungen: Zwei Wochen Block Praktikum in Vorlesungsfreier Zeit

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit im Praktikum 72 h
2. Vor-/Nachbereitung 2 h
3. Erstellen der Abschlusspräsentation 6 h

M Modul: Hardware/Software Co-Design [M-ETIT-100453]

Verantwortung: Oliver Sander
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100671	Hardware/Software Co-Design (S. 366)	4	Oliver Sander

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Durch den Besuch der Vorlesung Hardware/Software Co-Design lernen die Studierenden die notwendigen multikriteriellen Methoden und Hardware/Software Zielarchitekturen kennen. Der Besuch der Vorlesung trägt zum Verständnis dieser Methoden des Hardware/Software Co-Designs bei und versetzt die Studenten in die Lage das Erlernte auf neuartige Fragestellungen anzuwenden.

Die Studierenden lernen die wesentlichen Zielarchitekturen kennen und werden in die Lage versetzt ihre Vor- und Nachteile in Bezug auf die Anwendbarkeit im Hardware/Software Co-Design zu benennen. Zur Beurteilung der Entwurfsqualität lernen die Studierenden verschiedene Verfahren kennen und können diese bereits in frühen Phasen des Systementwurfs anwenden. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über Partitionierungsverfahren für HW/SW Systeme, können diese klassifizieren und kennen die jeweiligen Vor- und Nachteile der Verfahren. Für typische HW/SW-Partitionierungsprobleme sind die Studierenden in der Lage ein geeignetes Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

Durch den Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden ein komponenten-übergreifendes Verständnis der Thematik des Co-Designs. Des Weiteren versetzt der Besuch der Veranstaltung die Studierenden in die Lage die vorgestellten Methoden selbstständig auf Fragestellungen anzuwenden. Hierzu können Werkzeuge verwendet werden, die im Laufe der Vorlesung vorgestellt werden.

Der Besuch der Vorlesung versetzt die Studierenden in die Lage aktuelle wissenschaftliche Arbeiten z.B. Abschlussarbeiten selbstständig einzuordnen und mit modernsten Methoden zu bearbeiten.

Inhalt

- In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zum verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems vorgestellt. Zusätzlich wird deren praktische Anwendung anhand von verschiedenen aktuellen Software- und Hardwarekomponenten demonstriert.
- Die begleitenden Übungen sollen das in den Vorlesungen erlernte Wissen fundieren. Ausgewählte Themen werden wiederholt, und anhand theoretischer und praktischer Beispiele lernen die Studierenden die Anwendung der Methoden für den modernen Systementwurf.
- Unter Hardware Software Co-Design versteht man den gleichzeitigen und verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems. Die meisten modernen eingebetteten Systeme (Beispiele sind Mobiltelefone,

Automobil- und Industriesteuerungen, Spielekonsolen, Home Cinema Systeme, Netzwerkrouter) bestehen aus kooperierenden Hardware- und Softwarekomponenten. Ermöglicht durch rasante Fortschritte in der Mikroelektronik werden Eingebettete Systeme zunehmend komplexer mit vielfältigen anwendungsspezifischen Kriterien. Der Einsatz von entsprechenden rechnergestützten Entwurfswerkzeugen ist nicht nur notwendig, um die zunehmende Komplexität handhaben zu können, sondern auch um die Entwurfskosten und die Entwurfszeit zu senken. Die Vorlesung Hardware Software Co-Design behandelt die notwendigen multikriteriellen Methoden und Hardware/Software Zielarchitekturen:

- Zielarchitekturen für Hardware/Software-Systeme
 - * Prozessoraufbau: Pipelining, Superskalarität, VLIW, SIMD, Cache, MIMD
 - * General-Purpose Prozessoren (GPP), Mikrocontroller (μ C), Digitale Signalprozessoren (DSP), Grafik Prozessoren (GPU), Applikations-spezifische Instruktionssatz Prozessoren (ASIP), Field Programmable Gate Arrays (FPGA), System-on-Chip (SoC), Bussysteme, Multicore und Network-on-Chip (NoC)
- Abschätzung der Entwurfsqualität
 - * Hardware- und Software-Performanz
- Hardware/Software Partitionierungsverfahren
 - * Iterative und Konstruktive Heuristiken

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Informationstechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in 14 Vorlesungen, 7 Übungen: 31,5 Std
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 63 Std (3 Std pro Einheit)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 Std Vorbereitung und 0,5 Std Prüfung

M Modul: Optical Transmitters and Receivers [M-ETIT-100436]

Verantwortung: Wolfgang Freude
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100639	Optical Transmitters and Receivers (S. 430)	4	Wolfgang Freude

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Funktionsweise optischer Sender und Empfänger. Bei optischen Sendern schließt das ein Verständnis von Halbleiterlasern, deren Modulation und die Kenntnis der zugehörigen inkohärenten und kohärenten Modulationsverfahren ein. Bei optischen Empfängern erfassen die Studierenden das Prinzip optischer Halbleiterverstärker, verstehen die Arbeitsweise von pin-Photodetektoren, von inkohärenten und kohärenten Empfängern, entwickeln ein Verständnis der relevanten Rauschprozesse und der dadurch hervorgerufenen Detektionsfehler.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Schwerpunkte behandelt:

- Optische Kommunikationskonzepte
- Sender
- Lichtquellen
- Modulatoren
- Optische Verstärker
- Empfänger
- Pin Photodioden
- Rauschen
- Detektionsfehler

In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte auf praktische Problemstellungen angewandt, um das Verständnis zu vertiefen. Die Übungsaufgaben sind im Voraus elektronisch verfügbar.

Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich Physik des pn-Übergangs

Arbeitsaufwand

Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

- 30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
- 15 h - Übungen
- 75 h - Vor-/Nachbereitung

M Modul: Praktikum Optoelektronik [M-ETIT-100477]

Verantwortung: Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100764	Praktikum Optoelektronik (S. 457)	6	Klaus Trampert

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-MA2015-016 mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

Modulnote

Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen praktische Erfahrungen im Umgang mit Messgeräten der Optoelektronik und den Methoden zur Bestimmung der lichttechnischen und elektrischen Eigenschaften von Lichtquellen und deren Betriebsgeräten.

Sie können Messergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität bewerten und den Einfluss der Messmethode auf die Unsicherheit des Ergebnisse abschätzen.

Zudem haben Sie die Kompetenz die Ergebnisse in schriftlicher Form wiederzugeben und die gewonnen Erkenntnisse aus den Messungen wissenschaftlich zu interpretieren und hieraus die physikalischen Eigenschaften der Lichtquellen oder des Betriebsgerätes zu erklären.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Laborarbeit im Bereich der Optoelektronik anhand von eigenständig durchgeführten praktischen Versuchen vermitteln. In den vier Versuchen wird an den wissenschaftlichen Geräten des Institutes der Umgang mit realer Messtechnik geübt. Das Modul vermittelt zudem die Kompetenz zum Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes, sowie die Regeln zur sinnvollen Visualisierung von Datenmengen. Die Arbeitstitel der Versuche sind: 1. Betriebsverhalten von Leuchtstofflampen; 2. Spektralphotometer | spektrale Transmission und Reflektion; 3. Charakterisierung von Organischen Lasern; 4. Spektroskopie & Photosensorik.

Empfehlungen

Kenntnisse der theoretischen Grundlagen der einzelnen Versuche sind hilfreich. Es empfiehlt sich das Modul nach dem Besuch der fachrelevanten Lehrveranstaltungen zu besuchen, da die Kenntnis der theoretischen Grundlagen hilfreich aber nicht zwingend vorausgesetzt werden. Sind die Grundlagen aus den entsprechenden Modulen nicht vorhanden, so bedeutet dies eine längere Vorbereitungszeit für den jeweiligen Versuch.

Hilfreiche Module: Festkörperelektronik

Anmerkung

Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

Arbeitsaufwand

Ausgehend von 4 Versuchen in dem Modul errechnet sich der Arbeitsaufwand mit

8 h Präsenz zur Durchführung je Versuch am Institut

3 h Vorbereitung und Literaturstudie je Versuch

22h Verfassen des schriftlichen Berichts je Versuch

1h Präsenz für Feedbackgespräch zum Bericht

3h Nachbereitung nach Feedback zum Bericht

1 h mündliche Abschlussprüfung und Nachgespräch

M Modul: Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik [M-ETIT-100415]

Verantwortung: Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100727	Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik (S. 450)	6	Thomas Leibfried

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 3 Benotungen der Versuche (pro Versuch 1 Note) nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-Master2015-016.

Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus den Teilnoten der Versuche.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen grundlegendes Verständnis im Umgang mit gängigen Berechnungsprogrammen aus dem Bereich der Netzberechnung, Feldberechnung und Automatisierung und Steuerung. Sie sind in der Lage grundlegende Berechnungen in den jeweiligen Teilbereichen durchzuführen und sind mit der zugrundeliegenden Theorie vertraut.

Inhalt

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse im Bereich der Feldberechnung mithilfe der Finite-Elemente-Methode, der Lastfluss- und Kurzflussberechnung, sowie der Realisierung von Steuerungsprogrammen für SPS-Systeme. Es werden die theoretischen Grundlagen der Teilbereiche vermittelt und die praktische Anwendung mithilfe gängiger Programmen anhand von Fallbeispielen geübt.

Empfehlungen

Grundwissen aus den Vorlesungen Hochspannungstechnik, Berechnung elektrischer Netze und Energieübertragung und Netzregelung. PC-Kenntnisse und Englischkenntnisse.

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit: 38 h
Selbststudienzeit: 114 h
Insgesamt 150 h = 6 LP

M Modul: Spaceborne Radar Remote Sensing [M-ETIT-103042]

Verantwortung:	Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-106056	Spaceborne Radar Remote Sensing (S. 493)	6	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Schriftlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Modulnote

Berichte (Antworten) welche im Rahmen des SAR Rechner-Workshops abgegeben werden (jeweils ca. zwei Wochen nach dem Workshop) können die Note verbessern. Die Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung zu etwa 85% sowie des Rechner-Workshops mit etwa 15%.

Voraussetzungen

Das Modul "M-ETIT-100426 - Spaceborne SAR Remote Sensing" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen über die satellitengestützte Radar-Fernerkundung. Sie verstehen das Prinzip und die Funktionsweise eines Radars mit synthetischer Apertur (SAR). Sie können die notwendige Theorie, Verfahren, Algorithmen zur Datenverarbeitung und Systemkonzepte erläutern und die diversen Anwendungen zusammenfassen. The students obtain a sound knowledge on the fundamentals, theory and applications of spaceborne radar systems. They understand the principle and function of synthetic aperture radars (SAR). They are able to explain the theory, techniques, algorithms for data processing and system concepts as well as to report on several application examples.

Inhalt

Die Vorlesung ist interdisziplinär angelegt und bestens geeignet für Studenten, die interessiert sind an der gesamten Systemkette des raumgestützten Radars. Heutzutage lässt sich die Erdoberfläche mit dem Synthetic Aperture Radar (SAR) in einer Auflösung von unter einem Meter abbilden – unabhängig von Wetter und Tageslicht. SAR-Systeme stellen eine anerkannt wichtige Informationsquelle in der Erdbeobachtung dar und sind für eine Vielzahl von Anwendungen unentbehrlich: im Bereich von Umwelt- und Klimawandel, beim Katastrophen-Monitoring, zur Erstellung von dreidimensionalen Geländemodellen, aber auch auf dem Gebiet der Aufklärung und Sicherheit. Mit satelliten- und flugzeuggestützten SAR-Systemen ist eine neue Ära angebrochen. TerraSAR-X und TanDEM-X liefern Radarbilder mit einer Auflösung, die hundertmal besser ist als konventionelle SAR-Systeme. Die Vorlesung deckt alle Aspekte der raumgestützten Radar-Systeme ab und zeigt neue Technologien, Anwendungen und zukünftige Entwicklungen auf.

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Parallel werden weitere Inhalte zur Vertiefung des Wissens aus der Vorlesung erklärt.

Das Rechnerpraktikum ist eng mit der Vorlesung „Spaceborne Radar Remote Sensing“ und dem zugehörigen Tutorial verzahnt. Es basiert auf die in der Vorlesung erarbeitete Theorie zu Radarsystemen und erweitert diese durch praktische Erfahrung. Die im Tutorial gerechneten Aufgaben sowie die weiterführenden Erläuterungen werden im Rechnerpraktikum anhand von Simulationen/Modellen nachvollzogen.

Empfehlungen

Grundlagen der Signalprozessierung und Radartechnik.

Anmerkung

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IHE (www.ihe.kit.edu) erhältlich.

Literatur

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter www.ihe.kit.edu/VorlesungenSS_892.php oder <ftp://sarlectures@www.microwaves-and-radar.dlr.de> (Passwort erforderlich).

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Hochspannungstechnik I [M-ETIT-100408]

Verantwortung: Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Interdisziplinäres Fach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-101913	Hochspannungstechnik I (S. 370)	4	Rainer Badent

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studenten können elektrische Felder ermitteln mit Hilfe numerischer Verfahren bzw. graphisch.

Inhalt

Elektrische Felder, Dielektrika

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in Netzwerk- und Feldtheorie

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 67,5 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Selbststudienzeit verrechnet

Insgesamt: 112,5 h = 4 LP

M Modul: Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II [M-ETIT-100422]

Verantwortung:	Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-ETIT-100731	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II (S. 449)	6	Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Modulnote

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen und können die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah umsetzen. Sie sind vertraut im Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und Komponenten. Sie können typische Softwaretools zur Schaltungssimulation und Wellenausbreitung anwenden und sind in der Lage, Messgeräte anhand der spezifischen Anwendungsfälle selbstständig auszuwählen und zu bedienen sowie die Messergebnisse zu interpretieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage selbstorganisiert in einem Team zusammenzuarbeiten.

Inhalt

Unter dem Motto: "Praxisrelevanz durch modernste Ausstattung und aktuelle Problemstellungen" wird den Studierenden ein zeitgemäßes und technisch anspruchsvolles Hochfrequenzlaboratorium angeboten. Ziel der Versuche ist es die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah zu vertiefen und den Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und HF-Komponenten zu trainieren. In Gruppen von 2-4 Studierenden werden 8 verschiedene Versuche durchgeführt und protokolliert. Die Reihenfolge und Themen der Versuche können variieren.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkung

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M Modul: Das Arbeitsfeld des Ingenieurs [M-MACH-102755]

Verantwortung: Martin Doppelbauer, Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105721	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs (S. 322)	2	Martin Doppelbauer, Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Art: mündliche Prüfung

Dauer: ca. 20 Minuten

Bewertung: bestanden / nicht bestanden

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die typischen Merkmale eines industriell oder gewerblich geprägten Arbeitsumfelds.
- Sie verstehen die Wirkungsweise von in Unternehmen üblichen Strukturen und den Zweck der wichtigsten unternehmerischen Prozesse.
- Sie können den Einfluss rechtlicher Rahmenbedingungen auf ihre Arbeit einschätzen.

Inhalt

1. Organisation von Unternehmen

Aufbauorganisation, Organisationseinheiten, Führungsstruktur, Organigramme, Projektorganisation, Verhältnis Vorgesetzter / Mitarbeiter, Vorstand / Geschäftsführung, Aufsichtsrat / Verwaltungsrat / Beirat

2. Projektmanagement

Definition Projekt, Projektleiter, Projektteam, Hauptprozesse, Nebenprozesse

3. Personalentwicklung

Bewerbungen, Einstiegsprogramme, Fach- und Führungslaufbahn, Karrierewege im Unternehmen, individuelle Karriereplanung, Aufgaben von HR, Personalbedarfsplanung, Fach- und Führungstrainings, Training-on-the-Job, Personalführungsinstrumente, Personalgespräche / Zielvereinbarungen

4. Terminplanung

Methoden zur detaillierten Terminplanung, Netzpläne, Kritischer Pfad, Gantt-diagramme, Meilensteine

5. Entwicklungsprozess

Forschung, Vorentwicklung, Serienentwicklung, Produktmarketing, V-Modell, SPALTEN-Modell, Lastenhefte, Pflichtenhefte, Aufgabenklärung, Konzept, Entwurf, Ausarbeitung, Validierung, Verifikation, Dokumentation, FMEA

6. Normen und Gesetze

Bedeutung von Normen, deutsche und internationale Normensysteme, Normengremien, Zertifizierung

7. Betriebsrecht

Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Produkthaftung, Patente

8. **Kalkulation / Ergebnisrechnung**

Auftrags- und Projektkalkulation, Stückkosten, Zielkosten, Kostenstellenrechnung, Stundenschreibung, Stundensätze, Anlagenrechnung, Gewinn- und Verlustrechnung

9. **Governance**

Governance-Prinzipien (Rechenschaftspflicht, Verantwortlichkeit, Transparenz, Fairness), technisch / inhaltliche Führung, Kaufmännische und verwaltungsmäßige Führung, Reviews, Boards, Audits, Betriebliche Mitbestimmung, Korruptionsprävention (Compliance)

Literatur

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 15 Stunden

Vor- / Nachbereitung: 15 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Teil IV

Teilleistungen

T Teilleistung: Adaptive Regelungssysteme [T-MACH-105214]

Verantwortung: Jörg Matthes, Markus Reischl
Bestandteil von: [M-MACH-102697] Adaptive Regelungssysteme

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Erfolgskontrolle(n)

mündlich oder schriftlich (bei mehr als 50 Teilnehmern), Dauer: 30 min (mündlich) oder 60 min (schriftlich, auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich)

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Advanced Radio Communications I [T-ETIT-100737]

Verantwortung: Thomas Zwick

Bestandteil von: [M-ETIT-100429] Advanced Radio Communications I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2308447	Advanced Radio Communications I	Vorlesung (V)	2	Marwan Younis
WS 18/19	2308449	Advanced Radio Communications I (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Jerzy Kowalewski

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen in Physik, elektromagnetischen Wellen und Kommunikationssystemen sind hilfreich.

T Teilleistung: Advanced Radio Communications II [T-ETIT-100749]

Verantwortung: Holger Jäkel

Bestandteil von: [M-ETIT-100445] Advanced Radio Communications II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2310538	Advanced Radio Communications II	Vorlesung (V)	2	Holger Jäkel
SS 2018	2310540	Advanced Radio Communications II (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Holger Jäkel, Felix Wunsch

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse über die Grundlagen der Nachrichtentechnik und der Signalverarbeitung werden empfohlen.

T Teilleistung: Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik [T-MACH-105238]

Verantwortung: Manfred Kohl

Bestandteil von: [M-MACH-102698] Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2141866	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik	Vorlesung (V)	2	Manfred Kohl, Martin Sommer

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik (WS 18/19)

Lernziel

- Kenntnis der Aktor- und Sensorprinzipien
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung typischer Kenngrößen (Zeitkonstanten, Empfindlichkeiten, Kräfte, etc.)
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Aktoren und Sensoren

Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Aktor- und Sensorprinzipien
- Skalierungs- und Größeneffekte
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungsmöglichkeiten

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Nanotechnologien
 - Nanoelektromechanische Systeme (NEMS)
 - Nanomagnetomechanische und multiferroische Systeme
 - Polymerbasierte Nanoaktoren
 - Nanomotoren, molekulare Systeme
 - Adaptive nanooptische Systeme
 - Nanosensoren: Konzepte, Materialien, Herstellung
 - Beispiele aus verschiedenen Material- und Anwendungsklassen:
- C-basierte, MeOx-basierte Nanosensoren
 - Physikalische, chemische, biologische Nanosensoren
 - Multivariate Datenauswertung /-interpretation

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 1,5 Stunden /Woche

Selbststudium: 8,5 Stunden/Woche

Literatur

- Folienskript

-
- 2. Balzani, V., Credi, A., & Venturi, M., Molecular devices and machines: concepts and perspectives for the nanoworld, 2008
 - "Nanowires and Nanobelts, - Materials, Properties and Devices -, Volume 2: Nanowires and Nanobelts of Functional Materials", Edited by Zhong Lin Wang, Springer, 2003, ISBN 10 0-387-28706-X
 - "Sensors Based on Nanostructured Materials", Edited by Francisco J. Arregui, Springer, 2009, ISBN: 978-0-387-77752-8
 - "Multivariate Datenanalyse – Methodik und Anwendungen in der Chemie", R. Henrion, G. Henrion, Springer 1994, ISBN 3-540-58188-X

T Teilleistung: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [T-ETIT-106972]

Verantwortung: Gert Franz Trommer

Bestandteil von: [M-ETIT-100355] Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2301064	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme	Vorlesung (V)	2	Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Bachelor abgeschlossen

Anmerkung

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.

Ersetzt

T-ETIT-100668 - Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme

T Teilleistung: Angewandte Informationstheorie [T-ETIT-100748]

Verantwortung: Holger Jäkel

Bestandteil von: [M-ETIT-100444] Angewandte Informationstheorie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2310537	Angewandte Informationstheorie	Vorlesung (V)	3	Holger Jäkel
WS 18/19	2310539	Übungen zu 2310537 Angewandte Informationstheorie	Übung (Ü)	1	Holger Jäkel, Marcus Müller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Antennen und Mehrantennensysteme [T-ETIT-106491]

Verantwortung: Thomas Zwick

Bestandteil von: [M-ETIT-100565] Antennen und Mehrantennensysteme

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2308416	Antennen und Mehrantennensysteme	Vorlesung (V)	3	Thomas Zwick
WS 18/19	2308417	Workshop zu 2308416 Antennen und Mehrantennensysteme	Übung (Ü)	1	Jerzy Kowalewski, Jonathan Mayer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (2 Stunden) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

T-ETIT-100638 - Antennen und Mehrantennensysteme wurde weder begonnen, noch abgeschlossen.
Das Modul "Antennen und Antennensysteme" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Ersetzt

T-ETIT-100638 - Antennen und Mehrantennensysteme

T Teilleistung: Anziehbare Robotertechnologien [T-INFO-106557]

Verantwortung: Tamim Asfour, Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-103294] Anziehbare Robotertechnologien

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch/englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2400062	Anziehbare Robotertechnologien	Vorlesung (V)	2	Tamim Asfour, Michael Beigl, Jonas Beil, Julia Starke

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Vorlesung Mechano-Informatik in der Robotik .

Anmerkung

Modul für Master Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Sportwissenschaften

V Auszug aus der Veranstaltung: Anziehbare Robotertechnologien (SS 2018)

Lernziel

Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse über anziehbare Robotertechnologien und versteht die Anforderungen des Entwurfs, der Schnittstelle zum menschlichen Körper und der Steuerung anziehbarer Roboter. Er/Sie kann Methoden der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, des mechatronischen Designs, der Herstellung sowie der Gestaltung der Schnittstellen anziehbarer Robotertechnologien zum menschlichen Körper beschreiben. Der Teilnehmer versteht die symbiotische Mensch-Maschine Integration als Kernthema der Anthropomatik und kennt hochaktuelle Beispiele von Exoskeletten, Orthesen und Prothesen.

Inhalt

Individuell an Menschen und deren Bedürfnisse ausgerichtete personalisierte Roboteranzüge dienen der Augmentation, Kompensation und/oder Substitution von Fähigkeiten bzw. Körperteilen. Deshalb werden sie nicht nur einen entscheidenden Beitrag zur Unterstützung eines länger selbstbestimmten Lebens im Alter leisten, sondern werden in der Zukunft wesentlicher Bestandteil moderner personalisierter Rehabilitationsmethoden bei Verletzungen des Neuro-Muskel-Skelett-Systems (z.B. nach Schlaganfällen oder Operationen am Bewegungsapparat) sein sowie zum Schutz z.B. vor gefährlicher radioaktiver Strahlung oder Feuer bei Katastrophen dienen.

Im Rahmen dieser Vorlesung wird zuerst ein Überblick über das Gebiet anziehbarer Robotertechnologien sowie dessen Potentiale gegeben, bevor anschließend die Grundlagen der anziehbarer Robotik vorgestellt werden. Neben unterschiedlichen Ansätzen für das Design anziehbarer Roboter mit den zugehörigen Aktuator- und Sensortechnogien werden die Schwerpunkte auf der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, sowie der physikalischen und kognitiven Mensch-Roboter-Interaktion in körpernahen enggekoppelten hybriden Mensch-Roboter-Systemen liegen. Aktuelle Beispiele aus der Forschung und verschiedenen Anwendungen von Arm-, Bein- und Ganzkörperexoskeletten sowie von Prothesen werden vorgestellt.

Arbeitsaufwand

120h

Literatur

Vorlesungsfolien und ausgewählte aktuelle Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben und als pdf unter <http://www.humanoids.kit.edu> verfügbar gemacht.

T Teilleistung: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [T-INFO-101363]

Verantwortung: Jürgen Beyerer

Bestandteil von: [M-INFO-100826] Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	24169	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	Vorlesung (V)	4	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Optik und der Signalverarbeitung sind hilfreich.

V Auszug aus der Veranstaltung: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (WS 18/19)

Lernziel

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung (Vorverarbeitung und Bildverbesserung, Bildrestauration, Segmentierung, Morphologische Bildverarbeitung, Texturanalyse, Detektion, Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet-Transformation).
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte, um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

Inhalt

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 180h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 46h

-
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 44h
 3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90h

Literatur

Weiterführende Literatur

- R. C. Gonzalez und R. E. Woods, Digital Image Processing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 2002
- B. Jähne, Digitale Bildverarbeitung, Springer, Berlin, 2002

T Teilleistung: Automatisierte Produktionsanlagen [T-MACH-102162]

Verantwortung: Jürgen Fleischer

Bestandteil von: [M-MACH-101298] Automatisierte Produktionsanlagen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
9	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2150904	Automatisierte Produktionsanlagen	Vorlesung / Übung 6 (VÜ)		Jürgen Fleischer

Erfolgskontrolle(n)

schriftlichen Prüfung (120 Minuten)

Voraussetzungen

„T-MACH-108844 - Automatisierte Produktionsanlagen“ darf nicht begonnen sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Automatisierte Produktionsanlagen (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden ...

- sind fähig, ausgeführte automatisierte Produktionsanlagen zu analysieren und ihre Bestandteile zu beschreiben.
- können die an ausgeführten Beispielen umgesetzte Automatisierung von Produktionsanlagen beurteilen und auf neue Problemstellungen anwenden.
- sind in der Lage, die Automatisierungsaufgaben in Produktionsanlagen und die zur Umsetzung erforderlichen Komponenten zu nennen.
- sind fähig, bzgl. einer gegebenen Aufgabenstellung die Projektierung einer automatisierten Produktionsanlage durchzuführen sowie die zur Realisierung erforderlichen Komponenten zu ermitteln.
- können Komponenten aus den Bereichen „Handhabungstechnik“, „Industrierobotertechnik“, „Sensorik“ und „Steuerungstechnik“ für einen gegebenen Anwendungsfall berechnen und auswählen.
- sind in der Lage, unterschiedliche Konzepte für Mehrmaschinensysteme zu vergleichen und für einen gegebenen Anwendungsfall geeignet auszuwählen.

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von automatisierten Produktionsanlagen. In einem Grundlagenkapitel werden die grundlegenden Elemente zur Realisierung automatisierter Produktionsanlagen vermittelt. Hierunter fallen:

- Antriebs- und Steuerungstechnik
- Handhabungstechnik zur Handhabung von Werkstücken und Werkzeugen
- Industrierobotertechnik
- Qualitätssicherung in automatisierten Produktionsanlagen
- Automaten, Zellen, Zentren und Systeme zur Fertigung und Montage
- Strukturen von Mehrmaschinensystemen
- Projektierung von automatisierten Produktionsanlagen

Durch eine interdisziplinäre Betrachtung dieser Teilgebiete ergeben sich Schnittstellen zu Industrie 4.0 Ansätzen.

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die vermittelten Grundlagen anhand praktisch ausgeführter Produktionsprozesse zur Herstellung von Komponenten im Automobilbau (Karosserie und Antriebstechnik) verdeutlicht und die automatisierten Produktionsanlagen zur Herstellung dieser Komponenten analysiert.

Im Bereich der KFZ-Antriebstechnik wird sowohl der automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des konventionellen Verbrennungsmotors als auch der automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des zukünftigen Elektroantriebsstranges im KFZ für die Elektromobilität (Elektromotor und Batterie) betrachtet. Im Bereich des Karosseriebaus liegt der

Fokus auf der Analyse der Prozesskette zur automatisierten Herstellung konventioneller Blech-Karosseriebauteile sowie zur automatisierten Herstellung von Karosseriebauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen.
Innerhalb von Übungen werden die Inhalte aus der Vorlesung vertieft und auf konkrete Problem- und Aufgabenstellungen angewendet.

Arbeitsaufwand

MACH:

Präsenzzeit: 63 Stunden

Selbststudium: 177 Stunden

WING/TVWL:

Präsenzzeit: 63 Stunden

Selbststudium: 207 Stunden

Literatur

Vorlesungsskript

T Teilleistung: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [T-ETIT-100981]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [M-ETIT-100368] Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2303160	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	Vorlesung (V)	2	Mathias Kluwe

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Automatisierungssysteme [T-MACH-105217]

Verantwortung: Michael Kaufmann
Bestandteil von: [M-MACH-102685] Automatisierungssysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2106005	Automatisierungssysteme	Vorlesung (V)	2	Michael Kaufmann

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Dauer: 1 h)

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Automatisierungssysteme (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise, zum Aufbau, den Komponenten und zur Entwicklung industrieller Automatisierungssysteme.

Inhalt

- Einführung: Begriffe, Beispiele, Anforderungen
- Industrielle Prozesse:
Prozessarten, Prozesszustände
- Automatisierungsaufgaben
- Komponenten von Automatisierungssystemen:
Steuerungsaufgaben, Datenerfassung, Datenausgabegeräte, Speicherprogrammierbare Steuerungen, PC-basierte Steuerungen
- Industrielle Bussysteme:
Klassifizierung, Topologie, Protokolle, Busse für Automatisierungssysteme
- Engineering:
Anlagenengineering, Leitanlagenaufbau, Programmierung
- Betriebsmittelanforderungen, Dokumentation, Kennzeichnung
- Zuverlässigkeit und Sicherheit
- Diagnose
- Anwendungsbeispiele

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

Literatur

- Gevatter, H.-J., Grünhaupt, U.: Handbuch der Mess- und Regelungstechnik in der Produktion. 2. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. München: Fachbuchverlag Leipzig, 2010.
- Strohrmann, G.: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse: eine Einführung für Ingenieure und Techniker. München, Wien: Oldenbourg-Industrieverlag, 2002.
- Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS: Theorie und Praxis. 4. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.

T Teilleistung: Automotive Engineering I [T-MACH-102203]

Verantwortung: Frank Gauterin, Martin Gießler
Bestandteil von: [M-MACH-102686] Automotive Engineering I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
8	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2113809	Automotive Engineering I	Vorlesung (V)	4	Frank Gauterin, Martin Gießler

Erfolgskontrolle(n)

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

Die Teilleistung "T-MACH-100092 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. Die Teilleistungen "T-MACH-100092 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" und "T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" schließen einander aus.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-MACH-100092] *Grundlagen der Fahrzeugtechnik I* darf nicht begonnen worden sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Automotive Engineering I (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, aktive und passive Sicherheit
3. Antriebssysteme: Verbrennungsmotor, hybride und elektrische Antriebssysteme
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)

5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 Stunden

Selbststudium: 195 Stunden

Literatur

1. Robert Bosch GmbH: Automotive Handbook, 9th Edition, Wiley, Chichester 2015
2. Onori, S. / Serrao, L. / Rizzoni, G.: Hybrid Electric Vehicles - Energy Management Strategies, Springer London, Heidelberg, New York, Dordrecht 2016
3. Reif, K.: Brakes, Brake Control and Driver Assistance Systems - Function, Regulation and Components, Springer Vieweg, Wiesbaden 2015
4. Gauterin, F. / Gießler, M. / Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Automotive Engineering I', KIT, Institut für Fahrzeugsystemtechnik, Karlsruhe, jährlich aktualisiert

T Teilleistung: Bahnsystemtechnik [T-MACH-106424]

Verantwortung: Peter Gratzfeld
Bestandteil von: [M-MACH-103232] Bahnsystemtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2115919	Bahnsystemtechnik	Vorlesung (V)	2	Peter Gratzfeld
WS 18/19	2115919	Bahnsystemtechnik	Vorlesung (V)	2	Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Prüfung: mündlich
Dauer: 20 Minuten
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Bahnsystemtechnik (WS 18/19)

Lernziel

- Die Studierenden verstehen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.
- Aus den betrieblichen Vorgaben und den gesetzlichen Rahmenbedingungen leiten sie die Anforderungen an eine leistungsfähige Infrastruktur und geeignete Schienenfahrzeugkonzepte ab.
- Sie erkennen den Einfluss der Trassierung, verstehen die systembestimmende Funktion des Rad-Schiene-Kontaktes und schätzen die Effekte der Fahrdynamik auf das Betriebsprogramm ab.
- Sie beurteilen die Auswirkungen der Betriebsverfahren auf Sicherheit und Leistungsvermögen des Bahnsystems.

Inhalt

1. Das System Bahn: Eisenbahn als System, Teilsysteme und Wechselwirkungen, Definitionen, Gesetze, Regelwerke, Bahn und Umwelt, wirtschaftliche Bedeutung der Eisenbahn
2. Betrieb: Transportaufgaben, Öffentlicher Personennahverkehr, Regionalverkehr, Fernverkehr, Güterverkehr, Betriebsplanung
3. Infrastruktur: Bahn- und Betriebsanlagen, Trassierungselemente (Gleisbögen, Überhöhung, Klothoide, Längsneigung), Bahnhöfe, (Bahnsteiglängen, Bahnsteighöhen), Lichtraumprofil und Fahrzeugbegrenzung
4. Rad-Schiene-Kontakt: Tragen des Fahrzeuggewichts, Übertragen der Fahr- und Bremskräfte, Führen des Radsatzes im Gleis, Rückführen des Stromes bei elektrischen Triebfahrzeugen
5. Fahrdynamik: Zug- und Bremskraft, Fahrwiderstandskraft, Trägheitskraft, Typische Fahrzyklen (Nah-, Fernverkehr)
6. Betriebsführung: Elemente der Betriebsführung, Zugsicherung, Zugfolgeregulung, Zugbeeinflussung, European Train Control System, Sperrzeit, Automatisches Fahren
7. Bahnenergieversorgung: Energieversorgung von Schienenfahrzeugen, Vergleich Elektrische Traktion / Dieseltraktion, Bahnstromnetze (Gleichstrom, Wechselstrom mit Sonderfrequenz, Wechselstrom mit Landesfrequenz), Energieversorgung für Dieseltriebfahrzeuge
8. Geschichte (optional)

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden
Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

T Teilleistung: Batterie- und Brennstoffzellensysteme [T-ETIT-100704]

Verantwortung: Andre Weber

Bestandteil von: [M-ETIT-100377] Batterie- und Brennstoffzellensysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	Vorlesung (V)	2	Andre Weber

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

T Teilleistung: Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100983]

Verantwortung: Ellen Ivers-Tiffée

Bestandteil von: [M-ETIT-100532] Batterien und Brennstoffzellen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2304207	Batterien und Brennstoffzellen	Vorlesung (V)	2	Ellen Ivers-Tiffée
WS 18/19	2304213	Übungen zu 2304207 Batterien und Brennstoffzellen	Übung (Ü)	1	Ellen Ivers-Tiffée

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

T Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [T-ETIT-101930]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100384] Bildgebende Verfahren in der Medizin I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2305261	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	Vorlesung (V)	2	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [T-ETIT-101931]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100385] Bildgebende Verfahren in der Medizin II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2305262	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	Vorlesung (V)	2	Olaf Dössel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls (M-ETIT-100384) werden benötigt.

T Teilleistung: Bioelektrische Signale [T-ETIT-101956]

Verantwortung: Axel Loewe

Bestandteil von: [M-ETIT-100549] Bioelektrische Signale

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2305264	Bioelektrische Signale	Vorlesung (V)	2	Axel Loewe, Gunnar Seemann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Biologisch Motivierte Robotersysteme [T-INFO-101351]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann

Bestandteil von: [M-INFO-100814] Biologisch Motivierte Robotersysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24619	Biologisch Motivierte Robotersysteme	Vorlesung (V)	2	Rüdiger Dillmann, Arne Rönnau

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (15-20 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Es ist empfehlenswert zuvor die LV „Robotik I“ zu hören.

V Auszug aus der Veranstaltung: Biologisch Motivierte Robotersysteme (SS 2018)

Lernziel

Studierende wenden die verschiedenen Entwurfsprinzipien der Methode “Bionik” in der Robotik sicher an. Somit können Studierende biologisch inspirierten Roboter entwerfen und Modelle für Kinematik, Mechanik, Regelung und Steuerung, Perception und Kognition analysieren, entwickeln, bewerten und auf andere Anwendungen übertragen.

Studierende kennen und verstehen die Leichtbaukonzepte und Materialeigenschaften natürlicher Vorbilder und sind ebenso mit den Konzepten und Methoden der Leichtbaurobotik vertraut sowie die resultierenden Auswirkungen auf die Energieeffizienz mobiler Robotersysteme.

Studierende können die verschiedenen natürlichen Muskeltypen und ihre Funktionsweise unterscheiden. Außerdem kennen sie die korrespondierenden, künstlichen Muskelsysteme und können das zugrundeliegende Muskelmodell ableiten. Dies versetzt sie in die Lage, antagonistische Regelungssysteme mit künstlichen Muskeln zu entwerfen.

Studierende kennen die wichtigsten Sinne des Menschen, sowie die dazugehörige Reizverarbeitung und Informationskodierung. Studierende können für diese Sinne technologische Sensoren ableiten, die die gleiche Funktion in der Robotik übernehmen.

Studierende können die Funktionsweise eines Zentralen Mustergenerators (CPG) gegenüber einem Reflex abgrenzen. Sie können Neuro-Oszillatoren theoretisch herleiten und einsetzen, um die Laufbewegung eines Roboters zu steuern. Weiterhin können sie basierend auf den “Cruse Regeln” Laufmuster für sechsbeinige Roboter erzeugen.

Studierende können die verschiedenen Lokomotionsarten sowie die dazu passenden Stabilitätskriterien für Laufbewegungen unterscheiden. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Laufmuster für mehrbeinige Laufroboter und können eine Systemarchitektur für mobile Laufroboter konzipieren.

Studierende können Lernverfahren wie das Reinforcement Learning für das Parametrieren komplexer Parametersätze einsetzen. Insbesondere kennen sie die wichtigsten Algorithmen zum Online Lernen und können diese in der Robotik-Domäne anwenden.

Studierende kennen die Subsumption System-Architektur und können die Vorteile einer reaktiven Systemarchitektur bewerten. Sie können neue “Verhalten” für biologisch inspirierte Roboter entwickeln und zu einem komplexen Verhaltensnetzwerk zusammenfügen.

Studierende können die menschlichen Gesetze anwenden und die Unterschiede zwischen Meiose und Mitose erklären. Weiterhin können sie genetische Algorithmen entwerfen und einsetzen, um komplexe Planungs- oder Perzeptionsprobleme in der Robotik zu lösen.

Studierende können die größten Herausforderungen bei der Entwicklung innovativer, humanoider Robotersysteme identifizieren und kennen Lösungsansätze sowie erfolgreiche Umsetzungen.

Inhalt

Die Vorlesung biologisch motivierte Roboter beschäftigt sich intensiv mit Robotern, deren mechanische Konstruktion, Sensorkonzepte oder Steuerungsarchitektur von der Natur inspiriert wurden. Im Einzelnen wird jeweils auf Lösungsansätze aus der Natur geschaut (z.B. Leichtbaukonzepte durch Wabenstrukturen, menschliche Muskeln) und dann auf Robotertechnologien, die sich diese Prinzipien zunutze machen um ähnliche Aufgaben zu lösen (leichte 3D Druckteile oder künstliche Muskeln in der Robotik). Nachdem diese biologisch inspirierten Technologien diskutiert wurden, werden konkrete Robotersysteme und Anwendungen aus der aktuellen Forschung präsentiert, die diese Technologien erfolgreich einsetzen. Dabei werden vor allem mehrbeinige Laufroboter, schlangenartige und humanoide Roboter vorgestellt, und deren Sensor- und Antriebskonzepte diskutiert. Der Schwerpunkt der Vorlesung behandelt die Konzepte der Steuerung und Systemarchitekturen (z.B. verhaltensbasierte Systeme) dieser Robotersysteme, wobei die Lokomotion im Mittelpunkt steht. Die Vorlesung endet mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und dem Aufbau von kommerziellen Anwendungen für diese Roboter.

Arbeitsaufwand

3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon
ca. 30h für Präsenzzeit in Vorlesungen
ca. 30h für Vor- und Nachbereitungszeiten
ca. 30h für Prüfungsvorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Prüfung

T Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik I [T-ETIT-106492]

Verantwortung: Werner Nahm

Bestandteil von: [M-ETIT-100387] Biomedizinische Messtechnik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2305269	Biomedizinische Messtechnik I	Vorlesung (V)	2	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

Empfehlungen

Grundlagen in physikalischer Messtechnik, analoger Schaltungstechnik und in Signalverarbeitung

Anmerkung

Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkten der schriftlichen Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

Ersetzt

T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I

T Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik II [T-ETIT-106973]

Verantwortung: Werner Nahm

Bestandteil von: [M-ETIT-100388] Biomedizinische Messtechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2305270	Biomedizinische Messtechnik II	Vorlesung (V)	2	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Biomedizinische Messtechnik I ist Voraussetzung.

Empfehlungen

Grundlagen in Physiologie. Grundlagen in physikalischer Messtechnik, gute Vorkenntnisse analoger Schaltungstechnik und in digitaler Signalverarbeitung.

Anmerkung

Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkte der schriftliche Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

Ersetzt

T-ETIT-101929 - Biomedizinische Messtechnik II

T Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I [T-MACH-100966]

Verantwortung: Andreas Guber

Bestandteil von: [M-MACH-100489] BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2141864	BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin	Vorlesung (V)	2	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin (WS 18/19)

Lernziel

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung, μ EDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.
Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme (μ TAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

T Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [T-MACH-100967]

Verantwortung: Andreas Guber

Bestandteil von: [M-MACH-100490] BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2142883	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	Vorlesung (V)	2	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schrittliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (SS 2018)

Lernziel

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden kurz umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische Systeme:

Lab-CD, Proteinkristallisation,

Microarray, BioChips

Tissue Engineering

Biohybride Zell-Chip-Systeme

Drug Delivery Systeme

Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren

Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen

in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie

Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)

und Infusionstherapie

Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik

Neurobionik / Neuroprothetik

Nano-Chirurgie

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
Springer-Verlag, 1994
M. Madou
Fundamentals of Microfabrication

T Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [T-MACH-100968]

Verantwortung: Andreas Guber

Bestandteil von: [M-MACH-100491] BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2142879	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	Vorlesung (V)	2	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (SS 2018)

Lernziel

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven Therapie (MIT):

Minimal Invasive Chirurgie (MIC)

Neurochirurgie / Neuroendoskopie

Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie

NOTES

Operationsroboter und Endosysteme

Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz)

und Qualitätsmanagement

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II; Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

T Teilleistung: CAE-Workshop [T-MACH-105212]

Verantwortung: Albert Albers
Bestandteil von: [M-MACH-102684] CAE-Workshop

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2147175	CAE-Workshop	Block (B)	3	Albert Albers, Mitarbeiter
WS 18/19	2147175	CAE-Workshop	Block-Vorlesung (BV)	3	Albert Albers, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Abhängig von der Art, wie der CAE-Workshop angerechnet werden soll.
Wahlpflichtfach: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 60 min
Wahlfach: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 45 min
Ergänzungsfach im Schwerpunkt: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 45 min

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-106054] *Praktikum Automatisierungstechnik* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MACH-105230] *Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme* darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-MACH-105370] *Mechatronik-Praktikum* darf nicht begonnen worden sein.
4. Die Teilleistung [T-MACH-105346] *Produktionstechnisches Labor* darf nicht begonnen worden sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: CAE-Workshop (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden sind fähig ...

- die Einsatzzwecke und Grenzen der numerischen Simulation und Optimierung bei der virtuellen Produktentwicklung zu nennen.
- einfache praxisnahe Aufgaben aus dem Bereich der Finiten Element Analyse, Mehrkörpersimulation und Struktur-optimierung mit industriegebräuchlicher Software zu lösen (Inhalt WS/SS unterschiedlich).
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

Inhalt

Inhalte im Sommersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung

-
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Optimierungspaket TOSCA und dem Solver Abaqus.

Inhalte im Wintersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Methode
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Mehrkörpersimulation
- Erstellung und Berechnung von Mehrkörpersimulationsmodellen. Kopplung von MKS und FEM zur Berechnung hybrider Mehrkörpersimulationsprobleme.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 58 h

Selbständiges Erarbeiten der Aufgaben im jeweiligen Softwaretool (Unterstützung durch Tutoren und Assistenten)

Gruppenvorträge erarbeiten

Literatur

Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

T Teilleistung: Communication Systems and Protocols [T-ETIT-101938]

Verantwortung: Jürgen Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100539] Communication Systems and Protocols

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2311616	Communication Systems and Protocols	Vorlesung (V)	2	Jens Becker, Jürgen Becker
SS 2018	2311618	Übungen zu 2311616 Communication Systems and Protocols	Übung (Ü)	1	Anantharajaiah Nidhi

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Digitaltechnik“ (Lehrveranstaltung Nr. 23615) sind hilfreich.

T Teilleistung: Das Arbeitsfeld des Ingenieurs [T-MACH-105721]

Verantwortung: Martin Doppelbauer, Peter Gratzfeld
Bestandteil von: [M-MACH-102755] Das Arbeitsfeld des Ingenieurs

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
2	deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2114917	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs	Vorlesung (V)	2	Martin Doppelbauer, Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Art: mündliche Prüfung
Dauer: ca. 20 Minuten
Bewertung: bestanden / nicht bestanden
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Das Arbeitsfeld des Ingenieurs (SS 2018)

Lernziel

- Die Studierenden kennen die typischen Merkmale eines industriell oder gewerblich geprägten Arbeitsumfelds.
- Sie verstehen die Wirkungsweise von in Unternehmen üblichen Strukturen und den Zweck der wichtigsten unternehmerischen Prozesse.
- Sie können den Einfluss rechtlicher Rahmenbedingungen auf ihre Arbeit einschätzen.

Inhalt

AFI1: Organisation von Unternehmen (Peter Gratzfeld)

Aufbauorganisation, Organisationseinheiten, Führungsstruktur, Organigramme, Projektorganisation, Verhältnis Vorgesetzter / Mitarbeiter, Vorstand / Geschäftsführung, Aufsichtsrat / Verwaltungsrat / Beirat

AFI2: Projektmanagement (Peter Gratzfeld)

Definition Projekt, Projektleiter, Projektteam, Hauptprozesse, Nebenprozesse

AFI3: Personalentwicklung (Martin Doppelbauer)

Bewerbungen, Einstiegsprogramme, Fach- und Führungslaufbahn, Karrierewege im Unternehmen, individuelle Karriereplanung, Aufgaben von HR, Personalbedarfsplanung, Fach- und Führungstrainings, Training-on-the-Job, Personalführungsinstrumente, Personalgespräche / Zielvereinbarungen

AFI4: Terminplanung (Peter Gratzfeld)

Methoden zur detaillierten Terminplanung, Netzpläne, Kritischer Pfad, Gantt diagramme, Meilensteine

AFI5a/b: Entwicklungsprozess (Martin Doppelbauer)

Forschung, Vorentwicklung, Serienentwicklung, Produktmarketing, V-Modell, SPALTEN-Modell, Lastenhefte, Pflichtenhefte, Aufgabenklärung, Konzept, Entwurf, Ausarbeitung, Validierung, Verifikation, Dokumentation, FMEA

AFI6: Normen und Gesetze (Martin Doppelbauer)

Bedeutung von Normen, deutsche und internationale Normensysteme, Normengremien, Zertifizierung

AFI7: Betriebsrecht (Martin Doppelbauer)

Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Produkthaftung, Patente

AFI8: Kalkulation / Ergebnisrechnung (Peter Gratzfeld)

Auftrags- und Projektkalkulation, Stückkosten, Zielkosten, Kostenstellenrechnung, Stundenschreibung, Stundensätze, Anlagenrechnung, Gewinn- und Verlustrechnung

AFI9: Governance (Peter Gratzfeld)

Governance-Prinzipien (Rechenschaftspflicht, Verantwortlichkeit, Transparenz, Fairness), technisch / inhaltliche Führung,

Kaufmännische und verwaltungsmäßige Führung, Reviews, Boards, Audits, Betriebliche Mitbestimmung, Korruptionsprävention (Compliance)

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 15 Stunden

Vor- und Nachbereitung: 15 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

T Teilleistung: Design analoger Schaltkreise [T-ETIT-100973]

Verantwortung: Ivan Peric

Bestandteil von: [M-ETIT-100466] Design analoger Schaltkreise

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2312664	Design analoger Schaltkreise	Vorlesung (V)	2	Ivan Peric
WS 18/19	2312666	Übungen zu 2312664 Design analoger Schaltkreise	Übung (Ü)	1	Ivan Peric

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (**20 Minuten**) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Voraussetzungen

Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

T Teilleistung: Design digitaler Schaltkreise [T-ETIT-100974]

Verantwortung: Ivan Peric

Bestandteil von: [M-ETIT-100473] Design digitaler Schaltkreise

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2312683	Design digitaler Schaltkreise	Vorlesung (V)	2	Ivan Peric
SS 2018	2312685	Übungen zu 2312683 Design digitaler Schaltkreise	Übung (Ü)	1	Richard Leys

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Voraussetzungen

Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

T Teilleistung: Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme [T-MACH-105230]

Verantwortung: Kai Furmans, Maximilian Hochstein
Bestandteil von: [M-MACH-102687] Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Semester	Studienleistung	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2117084	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme WS18/19	Praktikum (P)	2	Kai Furmans, Maximilian Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Schein durch Kolloquium mit Vortrag

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-106054] *Praktikum Automatisierungstechnik* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MACH-105346] *Produktionstechnisches Labor* darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-MACH-105370] *Mechatronik-Praktikum* darf nicht begonnen worden sein.
4. Die Teilleistung [T-MACH-105212] *CAE-Workshop* darf nicht begonnen worden sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme WS18/19 (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden können:

- komplexe Kinematiken modellieren und hierzu das objektorientierte Programmieren anwenden,
- Versuchsaufbauten im Team für dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme erstellen, hierzu werden geeignete Systemkomponenten und Modelle ausgewählt und abschließend der Nachweis der Funktionsfähigkeit mit Hilfe von Versuchen erbracht.

Inhalt

- Einführung in Intralogistiksysteme
- Erarbeitung eines Modells eines dezentralen Logistiksystems
- objektorientierte Programmierung der Steuerung mit LabView
- Umsetzung des Modells in Mindstorms

Präsentation der Arbeitsergebnisse

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 10 Stunden

Selbststudium: 80 Stunden (Arbeitsplatz wird zur Verfügung gestellt)

Literatur

keine

T Teilleistung: Digital Hardware Design Laboratory [T-ETIT-104571]

Verantwortung: Jürgen Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-102266] Digital Hardware Design Laboratory

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2311645	Digital Hardware Design Laboratory	Praktikum (P)	4	Jürgen Becker

Erfolgskontrolle(n)

Control of success is carried out in an oral examination as well as during the laboratory exercises in form of laboratory reports and/or oral interrogations.

Voraussetzungen

none

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-ETIT-102264] *Praktikum Entwurf digitaler Systeme* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Previous knowledge in design and design automation for electronic systems (e.g. from the lectures SAE, No. 23606, HSO, No. 23619 or HMS, No. 23608) is recommended.

Anmerkung

The module ETIT-102264 („Praktikum Entwurf digitaler Systeme“) must not have been started or completed.

T Teilleistung: Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs [T-MACH-105226]

Verantwortung: Alexander Fidlin

Bestandteil von: [M-MACH-102700] Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Min. Sem.	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Wintersemester	5	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2163111	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	Vorlesung (V)	2	Alexander Fidlin
WS 18/19	2163112	Übungen zu Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	Übung (Ü)	2	Jimmy Alberto Aramendiz Fuentes, Alexander Fidlin

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung, 30 Min.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme Maschinendynamik Technische Schwingungslehre

V Auszug aus der Veranstaltung: Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs (WS 18/19)

Lernziel

- Erwerben der Kompetenzen im Bereich dynamischer Modellierung vom KFZ-Antriebsstrang inclusive wesentlicher Komponenten, Fahrsituationen und Anforderungen

Inhalt

- Hauptkomponenten eines KFZ-Antriebsstrangs und ihre Modelle
- Typische Fahrmanöver
- Problembezogene Modelle für einzelne Fahrsituationen
- Gesamtsystem: Betrachtung und Optimierung vom Antriebsstrang in Bezug auf dynamisches Verhalten

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 39 h

Selbststudium: 201 h

Literatur

- Dresig H. Schwingungen mechanischer Antriebssysteme, 2. Auflage, Springer, 2006
- Pfeiffer F., Mechanical System Dynamics, Springer, 2008
- Laschet A., Simulation von Antriebssystemen: Modellbildung der Schwingungssysteme und Beispiele aus der Antriebstechnik, Springer, 1988

T Teilleistung: Einführung in die Energiewirtschaft [T-WIWI-102746]

Verantwortung: Wolf Fichtner

Bestandteil von: [M-WIWI-100498] Einführung in die Energiewirtschaft

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2581010	Einführung in die Energiewirtschaft	Vorlesung (V)	2	Wolf Fichtner
SS 2018	2581011	Übungen zu Einführung in die Energiewirtschaft	Übung (Ü)	2	Patrick Jochem, Nico Lehmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

V Auszug aus der Veranstaltung: Einführung in die Energiewirtschaft (SS 2018)

Lernziel

Der/die Studierende

- kann die verschiedenen Energieträger und deren Eigenheiten charakterisieren und bewerten,
- ist in der Lage energiewirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen.

Inhalt

1. Einführung: Begriffe, Einheiten, Umrechnungen
2. Der Energieträger Gas (Reserven, Ressourcen, Technologien)
3. Der Energieträger Öl (Reserven, Ressourcen, Technologien)
4. Der Energieträger Steinkohle (Reserven, Ressourcen, Technologien)
5. Der Energieträger Braunkohle (Reserven, Ressourcen, Technologien)
6. Der Energieträger Uran (Reserven, Ressourcen, Technologien)
7. Der Endenergieträger Elektrizität
8. Der Endenergieträger Wärme
9. Sonstige Endenergieträger (Kälte, Wasserstoff, Druckluft)

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 5,5 Leistungspunkten: ca. 165 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 135 Stunden

Literatur

Weiterführende Literatur:

Pfaffenberger, Wolfgang. Energiewirtschaft. ISBN 3-486-24315-2

Feess, Eberhard. Umweltökonomie und Umweltpolitik. ISBN 3-8006-2187-8

Müller, Leonhard. Handbuch der Elektrizitätswirtschaft. ISBN 3-540-67637-6

Stoft, Steven. Power System Economics. ISBN 0-471-15040-1

Erdmann, Georg. Energieökonomik. ISBN 3-7281-2135-5

T Teilleistung: Einführung in die Mehrkörperdynamik [T-MACH-105209]

Verantwortung: Wolfgang Seemann
Bestandteil von: [M-MACH-103205] Technische Mechanik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik	Vorlesung (V)	3	Wolfgang Seemann

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung, 180 min.

Voraussetzungen

Nur eine der drei im Modul "M-MACH-103205 - Technische Mechanik" enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt. "T-MACH-105209 - Einführung in die Mehrkörperdynamik", "T-MACH-105274 - Technische Mechanik IV" oder "T-MACH-100297 - Mathematische Methoden der Festigkeitslehre".

Empfehlungen

Technische Mechanik III/IV

V Auszug aus der Veranstaltung: Einführung in die Mehrkörperdynamik (SS 2018)

Lernziel

Die Studenten kennen verschiedene Methoden, um die Lage und Orientierung von starren Körpern zu beschreiben. Sie erkennen, dass bei der Integration der kinematischen Differentialgleichungen Singularitäten auftreten können, die z.B. bei der Verwendung von Euler-Parametern vermieden werden können. Sowohl holonome wie auch nichtholonome Zwangsbedingungen und ihre Auswirkung auf die Struktur der sich ergebenden Differentialgleichungen werden beherrscht. Die Beschreibung der kinematischen Größen in verschiedenen Bezugssystemen bereitet den Studenten keine Schwierigkeit. Allgemeine, bezugssystemunabhängige Formulierung des Dralls bereiten keine Schwierigkeit. Mehrere Verfahren zur Herleitung der Bewegungsgleichungen können angewandt werden, insbesondere auch bei nichtholonomen Systemen. Die prinzipielle Lösung der Bewegungsgleichungen mit Hilfe numerischer Integration ist verstanden.

Inhalt

Mehrkörpersysteme und ihre technische Bedeutung, Kinematik des einzelnen starren Körpers, Drehmatrizen, Winkelgeschwindigkeiten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Relativmechanik, holonome und nichtholonome Bindungsgleichungen für geschlossene kinematische Ketten, Newton-Eulersche Gleichungen, Prinzip von d'Alembert, Prinzip der virtuellen Leistung, Lagrangesche Gleichungen, Kanescher Formalismus, Struktur der Bewegungsgleichungen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21,5h; Selbststudium: 98h

Literatur

Wittenburg, J.: Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner Verlag, 1977
Roberson, R. E., Schwertassek, R.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 1988
de Jal'on, J. G., Bayo, E.: Kinematik and Dynamic Simulation of Multibody Systems.
Kane, T.: Dynamics of rigid bodies.

T Teilleistung: Elektrische Energienetze [T-ETIT-100830]

Verantwortung: Thomas Leibfried

Bestandteil von: [M-ETIT-100572] Elektrische Energienetze

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2307371	Elektrische Energienetze	Vorlesung (V)	2	Thomas Leibfried
WS 18/19	2307373	Übungen zu 2307371 Elektrische Energienetze	Übung (Ü)	2	

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master2015-016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Elektrische Schienenfahrzeuge [T-MACH-102121]

Verantwortung: Peter Gratzfeld

Bestandteil von: [M-MACH-102692] Elektrische Schienenfahrzeuge

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2114346	Elektrische Schienenfahrzeuge	Vorlesung (V)	2	Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Prüfung: mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Elektrische Schienenfahrzeuge (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden kennen die historische Entwicklung der elektrischen Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur modernen Drehstromtechnik.

Sie verstehen die Grundlagen der Zugförderung, der Längsdynamik und des Rad-Schiene-Kontaktes und können daraus die Anforderungen an elektrische Schienenfahrzeuge ableiten.

Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe.

Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.

Sie sind informiert über aktuelle Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

Inhalt

Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen, wirtschaftliche Bedeutung

Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele

Rad-Schiene-Kontakt, Kraftschluss

Elektrische Antriebe: Fahrmotoren (GM, ERM, ASM, PSM), Leistungssteuerung, Antriebe für Fahrzeuge am Gleich- und Wechselspannungsfahrdraht, dieselektrische Fahrzeuge und Mehrsystemfahrzeuge, Achsantriebe, Zugkraftübertragung

Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Unterwerke, induktive Energieübertragung, Energiemanagement

Moderne Fahrzeugkonzepte für Nah- und Fernverkehr

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Vor- und Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

T Teilleistung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik [T-MACH-102159]

Verantwortung: Georg Fischer, Martin Mittwollen

Bestandteil von: [M-MACH-102688] Elemente und Systeme der technischen Logistik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2117096	Elemente und Systeme der Technischen Logistik	Vorlesung / Übung 3 (VÜ)		Georg Fischer, Martin Mittwollen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20min) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Es werden inhaltliche Kenntnisse aus der Veranstaltung „Grundlagen der Technischen Logistik“ (T-MACH-102163) vorausgesetzt

V Auszug aus der Veranstaltung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden können:

- Elemente und Systeme der Technischen Logistik erläutern,
- Den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller fördertechnischer Maschinen modellieren und berechnen,
- Wirkzusammenhänge von Materialflusssystemen und Technik quantitativ und qualitativ beschreiben
- Für Materialflusssysteme geeignete Maschinen auswählen.

Inhalt

- Materialflusssysteme und ihre fördertechnischen Komponenten
- Betrieb fördertechnischer Maschinen
- Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc.)
- Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Arbeitsaufwand

Präsenz: 36Std

Nacharbeit: 84Std

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

T Teilleistung: Energietechnisches Praktikum [T-ETIT-100728]

Verantwortung: Rainer Badent, Klaus-Peter Becker
Bestandteil von: [M-ETIT-100419] Energietechnisches Praktikum

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2307398	Energietechnisches Praktikum	Praktikum (P)	4	Rainer Badent, Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 8 mündlichen Noten (pro Versuch 1 Note) nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-Master2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Elektrische Maschinen und Stromrichter, Elektroenergiesysteme

Anmerkung

Gemeinsame Veranstaltung des IEH und des ETI.

T Teilleistung: Energieübertragung und Netzregelung [T-ETIT-101941]

Verantwortung: Thomas Leibfried

Bestandteil von: [M-ETIT-100534] Energieübertragung und Netzregelung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2307372	Energieübertragung und Netzregelung	Vorlesung (V)	2	Thomas Leibfried
SS 2018	2307374	Übungen zu 2307372 Energieübertragung und Netzregelung	Übung (Ü)	1	Timo Nowak

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master2015-016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Energy Systems Analysis [T-WIWI-102830]

Verantwortung: Armin Ardone
Bestandteil von: [M-WIWI-100499] Energy Systems Analysis

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2581002	Energy Systems Analysis	Vorlesung (V)	2	Armin Ardone

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Anmerkung

Seit 2011 findet die Vorlesung im Wintersemester statt. Die Prüfung kann trotzdem zum Prüfungstermin Sommersemester abgelegt werden.

V Auszug aus der Veranstaltung: Energy Systems Analysis (WS 18/19)

Lernziel

Der/die Studierende

- ist in der Lage, die Methoden der Energiesystemanalyse, deren möglichen Anwendungsbereiche in der Energiewirtschaft und deren Grenzen sowie Schwächen zu verstehen und kritisch zu reflektieren,
- kann ausgewählte Methoden der Energiesystemanalyse selbst anwenden.

Inhalt

1. Überblick über und Klassifizierung von Energiesystemmodellen
2. Anwendung von Methoden der Szenarioplanung im Bereich der Energiesystemanalyse
3. Einsatzplanung von Kraftwerken
4. Interdependenzen in der Energiewirtschaft
5. Szenariobasierte Entscheidungsunterstützung im Energiesektor
6. Visualisierungs- und GIS-Techniken zur Entscheidungsunterstützung im Energiesektor

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 3 Leistungspunkten: ca. 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Möst, D. und Fichtner, W.: **Einführung zur Energiesystemanalyse**, in: Möst, D., Fichtner, W. und Grunwald, A. (Hrsg.): Energiesystemanalyse, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009
- Möst, D.; Fichtner, W.; Grunwald, A. (Hrsg.): **Energiesystemanalyse** - Tagungsband des Workshops "Energiesystemanalyse" vom 27. November 2008 am KIT Zentrum Energie, Karlsruhe, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009 [PDF: <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/documents/928852>]

T Teilleistung: Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [T-MACH-105227]

Verantwortung: Jürgen Fleischer

Bestandteil von: [M-MACH-102701] Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2149903	Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	Projektgruppe (Pg)	2	Jürgen Fleischer

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung (20 min)

Voraussetzungen

Das Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik kann nur in Kombination mit Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (T-MACH-102158 oder T-MACH-109055) belegt werden.

Die Teilnehmerzahl ist auf fünf Studierende begrenzt.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 1 Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-MACH-102158] *Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik* muss begonnen worden sein.

T Teilleistung: Entwurf elektrischer Maschinen [T-ETIT-100785]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100515] Entwurf elektrischer Maschinen

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2306324	Entwurf elektrischer Maschinen	Vorlesung (V)	2	Martin Doppelbauer
WS 18/19	2306325	Übungen zu 2306324 Entwurf elektrischer Maschinen	Übung (Ü)	1	Martin Doppelbauer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs.2 Nr.1 SPO-MA2015-016 .

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Modul: Elektrische Maschinen und Stromrichter

T Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]

Verantwortung: Christian Pylatiuk

Bestandteil von: [M-MACH-102702] Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2106008	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	Vorlesung (V)	2	Christian Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise von Organunterstützungssystemen und deren Komponenten an. Die Entwicklungshistorie kann analysiert und Lösungen für die Limitationen aktueller Systeme gefunden werden. Die Möglichkeiten und Grenzen der Transplantation sind den Studierenden bekannt.

Inhalt

- Einführung: Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz.
- Spezielle Themen: Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-engineering, Hämodialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

Literatur

- Jürgen Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik: Funktionswiederherstellung und Organersatz. Oldenbourg Verlag.
- Rüdiger Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung. Springer Verlag.
- E. Wintermantel, Suk-Woo Ha: Medizintechnik. Springer Verlag.

T Teilleistung: Erzeugung elektrischer Energie [T-ETIT-101924]

Verantwortung: Bernd Hoferer

Bestandteil von: [M-ETIT-100407] Erzeugung elektrischer Energie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2307356	Erzeugung elektrischer Energie	Vorlesung (V)	2	Bernd Hoferer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [T-MACH-105237]

Verantwortung: Frank Henning

Bestandteil von: [M-MACH-102703] Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2113102	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	Vorlesung (V)	2	Frank Henning

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (WS 18/19)

Lernziel

Die Studenten sind in der Lage das Thema Leichtbau als Umsetzung einer Entwicklungsstrategie zu begreifen, die darauf ausgerichtet ist, die geforderte Funktion durch ein System minimaler Masse über die Produktlebenszeit hinweg zu realisieren. Die Studierenden verstehen, dass insbesondere im Kontext zunehmender Hybridisierungsbestrebungen der Leichtbau ein komplexes Optimierungsproblem mit vielschichtigen Randbedingungen aus unterschiedlichen Bereichen darstellt. Sie verstehen dass zur Lösung dieses Optimierungsproblems die Kompetenzen aus den Bereichen Methoden, Werkstoffe und Produktion gebündelt und verknüpft werden müssen.

Sie können nachvollziehen, dass dies besonders bei anisotropen Werkstoffen, deren Eigenschaften maßgeblich vom Ferti-gungsprozess beeinflusst werden, für die industrielle Nutzung essentiell ist.

Die Studenten kennen die gängigen Leichtbaustrategien, Ingenieurstechnische Leichtbauweisen sowie die gängige Karosseriebauweisen. Sie lernen die im Fahrzeugleichtbau verwendeten metallischen Leichtbauwerkstoffe kennen und können die Zusammenhänge aus verwendetem Werkstoff zur anzuwendenden Karosseriebauweise bilden.

Inhalt

Leichtbaustrategien

Stoffleichtbau

Formleichtbau

Konzeptleichtbau

Multi-Material-Design

Ingenieurstechnische Bauweisen

Differentialbauweise

Integralbauweise

Sandwichbauweise

Modulbauweise

Bionik

Karosseriebauweisen

Schalenbauweise

SpaceFrame

Gitterrohrrahmen

Monocoque
Metallische Leichtbauwerkstoffe
Hoch- und Höchstfeste Stähle
Aluminiumlegierungen
Magnesiumlegierungen
Titanlegierungen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21h, Selbststudium: 79h

Literatur

- [1] E. Moeller, *Handbuch Konstruktionswerkstoffe : Auswahl, Eigenschaften, Anwendung*. München: Hanser, 2008.
- [2] H.-J. Bargel, *et al.*, *Werkstoffkunde*, 10., bearb. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.
- [3] C. Kammer, *Aluminium-Taschenbuch : Grundlagen und Werkstoffe*, 16. Aufl. ed. Düsseldorf: Aluminium-Verl., 2002.
- [4] K. U. Kainer, "Magnesium - Eigenschaften, Anwendungen, Potentiale ", Weinheim [u.a.], 2000, pp. VIII, 320 S.
- [5] A. Beck and H. Altwicker, *Magnesium und seine Legierungen*, 2. Aufl., Nachdr. d. Ausg. 1939 ed. Berlin: Springer, 2001.
- [6] M. Peters, *Titan und Titanlegierungen*, [3., völlig neu bearb. Aufl.] ed. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2002.
- [7] H. Domininghaus and P. Elsner, *Kunststoffe : Eigenschaften und Anwendungen; 240 Tab*, 7., neu bearb. u. erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

T Teilleistung: Fahrzeugmechatronik I [T-MACH-105156]

Verantwortung: Dieter Ammon
Bestandteil von: [M-MACH-102704] Fahrzeugmechatronik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2113816	Fahrzeugmechatronik I	Vorlesung (V)	2	Dieter Ammon

Erfolgskontrolle(n)

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Fahrzeugmechatronik I (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden haben einen Überblick über die Systemwissenschaft Mechatronik und kennen deren Anwendungshorizont im Bereich Fahrzeugtechnik. Sie beherrschen die methodischen Hilfsmittel zur systematischen Analyse, Konzeption und Entwicklung mechatronischer Systeme im Sektor Fahrwerktechnik. Sie sind in der Lage, mechatronische Systeme analysieren, beurteilen und optimieren zu können.

Inhalt

1. Einführung: Mechatronik in der Fahrzeugtechnik
2. Fahrzeugregelungssysteme
Brems- und Traktionsregelungen (ABS, ASR, autom. Sperren)
Aktive und semiaktive Federungssysteme, aktive Stabilisatoren
Fahrndynamik-Regelungen, Assistenzsysteme
3. Modellbildung
Mechanik - Mehrkörperdynamik
Elektrik/Elektronik, Regelungen
Hydraulik
Verbundsysteme
4. Simulationstechnik
Integrationsverfahren
Qualität (Verifikation, Betriebsbereich, Genauigkeit, Performance)
Simulator-Kopplungen (Hardware-in-the-loop, Software-in-the-loop)
5. Systemdesign (am Beispiel einer Bremsregelung)
Anforderungen (Funktion, Sicherheit, Robustheit)
Problemkonstitution (Analyse - Modellierung - Modellreduktion)
Lösungsansätze
Bewertung (Qualität, Effizienz, Gültigkeitsbereich, Machbarkeit)

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Literatur

1. Ammon, D., Modellbildung und Systementwicklung in der Fahrzeugdynamik, Teubner, Stuttgart, 1997
2. Mitschke, M., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Bände A-C, Springer, Berlin, 1984ff
3. Miu, D.K., Mechatronics - Electromechanics and Contromechanics, Springer, New York, 1992
4. Popp, K. u. Schiehlen, W., Fahrzeugdynamik - Eine Einführung in die Dynamik des Systems Fahrzeug-Fahrweg, Teubner, Stuttgart, 1993
5. Roddeck, W., Einführung in die Mechatronik, Teubner, Stuttgart, 1997
6. Zomotor, A., Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel, Würzburg, 1987

T Teilleistung: Fahrzeugsehen [T-MACH-105218]

Verantwortung: Martin Lauer, Christoph Stiller
Bestandteil von: [M-MACH-102693] Fahrzeugsehen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2138340	Automotive Vision / Fahrzeugsehen	Vorlesung (V)	3	Martin Lauer

Erfolgskontrolle(n)

Art der Prüfung: schriftliche Prüfung
Dauer der Prüfung: 60 Minuten

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Automotive Vision / Fahrzeugsehen (SS 2018)

Lernziel

Die sensorielle Erfassung und Interpretation der Umwelt bilden die Grundlage für die Generierung intelligenten Verhaltens. Die Fähigkeit zu Sehen eröffnet Fahrzeugen völlig neuartige Perspektiven und stellt entsprechend ein steil aufstrebendes Forschungs- und Innovationsfeld der Automobiltechnik dar. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch über eine dem menschlichen visuellen System vergleichbare Leistungsfähigkeit verfügen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein. Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen ganzheitlichen Überblick über das Gebiet Fahrzeugsehen von den Grundlagen der Bilderfassung, über kinematische Fahrzeugmodelle bis hin zu innovativen messtechnischen Methoden der Bildverarbeitung für Sehende Fahrzeuge. Die Herleitung messtechnischer Methoden der Bildverarbeitung wird anhand aktueller, praxisrelevanter Anwendungsbeispiele vertieft und veranschaulicht.

Inhalt

1. Fahrerassistenzsysteme
2. Stereosehen
3. Merkmalspunktverfahren
4. Optischer Fluss/Tracking im Bild
5. Tracking und Zustandsschätzung
6. Selbstlokalisierung und Kartierung
7. Fahrbahnerkennung
8. Verhaltenserkennung

Arbeitsaufwand

120 Stunden

Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

T Teilleistung: Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung [T-MACH-105535]

Verantwortung: Frank Henning
Bestandteil von: [M-ETIT-102734] Werkstoffe

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2114053	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung	Vorlesung (V)	2	Frank Henning

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung 90 Minuten

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden kennen unterschiedliche polymere Matrixwerkstoffe und Faserwerkstoffe und sind in der Lage die Eigenschaften und Anwendungsgebiete des Verbundmaterials gemäß der Kombination aus Faser- und Matrixmaterial abzuleiten. Sie verstehen das Prinzip der Verstärkungswirkung von Fasern in einer umgebenden Matrix, sowie die Aufgaben der einzelnen Komponenten des Verbundwerkstoffs. Sie können nachvollziehen welchen Einfluss der Faservolumengehalt und die Faserlängen (Kurzfasern-, Langfasern und Endlosfaserverstärkung) auf die mechanischen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit eines Polymermatrixverbundes haben. Die Studenten kennen die wichtigen industriellen Herstellprozesse für diskontinuierlich und kontinuierlich verstärkte Polymermatrixverbundwerkstoffe.

Inhalt

Physikalische Zusammenhänge der Faserverstärkung
Paradoxa der FVW
Anwendungen und Beispiele
Automobilbau
Transportation
Energie- und Bauwesen
Sportgeräte und Hobby
Matrixwerkstoffe
Aufgaben der Matrix im Faserverbundwerkstoff
Grundlagen Kunststoffe
Duromere
Thermoplaste
Verstärkungsfasern und ihre Eigenschaften
Aufgaben im FVW, Einfluss der Fasern
Glasfasern
Kohlenstofffasern
Aramidfasern
Naturfasern
Halbzeuge/Prepregs
Verarbeitungsverfahren
Recycling von Verbundstoffen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21h, Selbststudium: 79h

Literatur

Literatur Leichtbau II

[1-7]

- [1] M. Flemming and S. Roth, *Faserverbundbauweisen : Eigenschaften; mechanische, konstruktive, thermische, elektrische, ökologische, wirtschaftliche Aspekte*. Berlin: Springer, 2003.
- [2] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Halbzeuge und Bauweisen*. Berlin: Springer, 1996.
- [3] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fasern und Matrices*. Berlin: Springer, 1995.
- [4] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix*. Berlin: Springer, 1999.
- [5] H. Schürmann, *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden : mit . . . 39 Tabellen*, 2., bearb. und erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2007.
- [6] A. Puck, *Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten : Modelle für die Praxis*. München: Hanser, 1996.
- [7] M. Knops, *Analysis of failure in fibre polymer laminates : the theory of Alfred Puck*. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008.

T Teilleistung: Fertigungsmesstechnik [T-ETIT-106057]

Verantwortung: Michael Heizmann

Bestandteil von: [M-ETIT-103043] Fertigungsmesstechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2302116	Fertigungsmesstechnik	Vorlesung (V)	2	Michael Heizmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master 2015 stattfinden. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse der Stochastik und von Grundlagen der Messtechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Field Propagation and Coherence [T-ETIT-100976]

Verantwortung: Wolfgang Freude

Bestandteil von: [M-ETIT-100566] Field Propagation and Coherence

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2309466	Field Propagation and Coherence	Vorlesung (V)	2	Wolfgang Freude
WS 18/19	2309467	Field Propagation and Coherence (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Wolfgang Freude

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich Elemente der Wellenausbreitung.

T Teilleistung: Gerätekonstruktion [T-MACH-105229]

Verantwortung: Sven Matthiesen
Bestandteil von: [M-MACH-102705] Gerätekonstruktion

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
8	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2145164	Gerätekonstruktion	Vorlesung (V)	3	Sven Matthiesen
SS 2018	2145165	Projektarbeit Gerätetechnik	Projekt (PRO)	1	Sven Matthiesen, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung

Voraussetzungen

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gerätekonstruktion bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Projektarbeit Gerätetechnik.

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Bei zu großer Zahl an Bewerbern findet ein Auswahlverfahren statt. Eine frühe Anmeldung ist von Vorteil.

V Auszug aus der Veranstaltung: Gerätekonstruktion (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, komplexe und widersprüchliche Problemstellungen im Gesamtsystem Anwender-Gerät-Anwendung zu analysieren und daraus neuartige Lösungen mit Fokus auf den Kundennutzen zu synthetisieren.
- können Strategien und Vorgehensweisen bei der Konstruktion technischer Geräte aufzählen, anhand von Beispielen identifizieren und erklären, sowie auf neue Problemstellungen übertragen und ihre Arbeitsergebnisse hinsichtlich Qualität, Kosten und Anwendernutzen überprüfen und beurteilen.
- sind in der Lage, die Auswirkungen spezifischer Randbedingungen, wie der Fertigung großer Stückzahlen mechatronischer Systeme unter integrierter Berücksichtigung des Kunden, auf die Konstruktion zu nennen, Folgen zu interpretieren und die Wirkung in unbekanntem Situationen zu beurteilen.
- sind fähig, Aspekte erfolgreicher Produktentwicklung im Team im Kontext globaler Unternehmungen in den Bereichen Kunde, Unternehmen und Markt zu nennen, deren Bedeutung für selbst gewählte Beispiele zu beurteilen und auf unbekanntem Problemstellungen anzuwenden.

Inhalt

Handlungs-, Objekt-, und Zielsystem der Konstruktion von mechatronischen Geräten.

Funktion als Treiber der Konstruktion, Komponenten mechatronischer Systeme, anwendungsgerechtes Konstruieren, Geräterichtlinien.

Teil der Vorlesung Gerätekonstruktion ist eine Projektarbeit in der das Wissen der Vorlesung aufgearbeitet und praxisnahe vorgestellt wird. Die Studierenden präsentieren in der Übung Ergebnisse, welche in einer begleitenden Projektarbeit erarbeitet werden.

In der Projektarbeit wird das Zusammenspiel von Analyse und Synthese am Beispiel verschiedener Geräte in kleinen Gruppen erlernt.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 73,5 h

Selbststudium: 148 h

T Teilleistung: Grundlagen der Energietechnik [T-MACH-105220]

Verantwortung: Aurelian Florin Badea, Xu Cheng
Bestandteil von: [M-MACH-102690] Grundlagen der Energietechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
8	deutsch/englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2130927	Grundlagen der Energietechnik	Vorlesung (V)	3	Aurelian Florin Badea, Xu Cheng
SS 2018	3190923	Fundamentals of Energy Technology	Vorlesung (V)	3	Aurelian Florin Badea

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Fundamentals of Energy Technology (SS 2018)

Lernziel

Ziel ist es die Grundkenntnisse der Energietechnik für Maschinenbauingenieure mit Vertiefungsrichtung Energie und Umwelt zu vermitteln.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst folgende Themengebiete:

- Energieformen
- Thermodynamik relevant für den Energiesektor
- Energiequellen: fossile Brennstoffe, Kernenergie, regenerative Energien
- Energiebedarf, -versorgung, -reserven; Energiebedarfsstrukturen
- Energieerzeugung und Umwelt
- Energiewandlung
- Prinzip thermisch/elektrischer Kraftwerke
- Transport von Energie
- Energiespeicher
- Systemen zur Nutzung regenerativer Energiequellen
- Grundlagen der Kostenrechnung / Optimierung
- Zukunft des Energiesektors

Arbeitsaufwand

Präsenzstunden: 45 h

Selbststudium: 195 h

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundlagen der Energietechnik (SS 2018)

Lernziel

Ziel ist es die Grundkenntnisse der Energietechnik für Maschinenbauingenieure mit Vertiefungsrichtung Energie und Umwelt zu vermitteln.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst folgende Themengebiete:

- Energiebedarf und Energiesituation
- Energietypen und Energiemix

-
- Grundlagen. Thermodynamik relevant für den Energiesektor
 - Konventionelle Fossil befeuerte Kraftwerke, inkl. GuD
 - Kraft-Wärme-Kopplung
 - Kernenergie
 - Regenerative Energien: Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, andere Energiesysteme
 - Energiebedarfsstrukturen. Grundlagen der Kostenrechnung / Optimierung
 - Energiespeicher
 - Transport von Energie
 - Energieerzeugung und Umwelt. Zukunft des Energiesektors

Arbeitsaufwand

Präsenzstunden: 45 h

Selbststudium: 195 h

T Teilleistung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [T-MACH-100092]

Verantwortung: Frank Gauterin, Hans-Joachim Unrau

Bestandteil von: [M-MACH-100501] Grundlagen der Fahrzeugtechnik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
8	deutsch/englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2113805	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	Vorlesung (V)	4	Frank Gauterin, Hans-Joachim Un- rau
WS 18/19	2113809	Automotive Engineering I	Vorlesung (V)	4	Frank Gauterin, Martin Gießler

Erfolgskontrolle(n)

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

Die Teilleistung " T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. Die Teilleistungen "T-MACH-100092 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" und "T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" schließen einander aus.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-MACH-102203] *Automotive Engineering I* darf nicht begonnen worden sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, aktive und passive Sicherheit
3. Antriebssysteme: Verbrennungsmotor, hybride und elektrische Antriebssysteme
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. mechanische Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)

5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 Stunden

Selbststudium: 195 Stunden

Literatur

1. Mitschke, M. / Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Vieweg, Wiesbaden 2014

2. Pischinger, S. / Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden 2016

3. Gauterin, F. / Unrau, H.-J. / Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung "Grundlagen der Fahrzeugtechnik I", KIT, Institut für Fahrzeugsystemtechnik, Karlsruhe, jährlich aktualisiert

V Auszug aus der Veranstaltung: Automotive Engineering I (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils

2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, aktive und passive Sicherheit

3. Antriebssysteme: Verbrennungsmotor, hybride und elektrische Antriebssysteme

4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)

5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 Stunden

Selbststudium: 195 Stunden

Literatur

1. Robert Bosch GmbH: Automotive Handbook, 9th Edition, Wiley, Chichester 2015

2. Onori, S. / Serrao, L. / Rizzoni, G.: Hybrid Electric Vehicles - Energy Management Strategies, Springer London, Heidelberg, New York, Dordrecht 2016

3. Reif, K.: Brakes, Brake Control and Driver Assistance Systems - Function, Regulation and Components, Springer Vieweg, Wiesbaden 2015

4. Gauterin, F. / Gießler, M. / Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Automotive Engineering I', KIT, Institut für Fahrzeugsystemtechnik, Karlsruhe, jährlich aktualisiert

T Teilleistung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [T-MACH-102117]

Verantwortung: Frank Gauterin, Hans-Joachim Unrau
Bestandteil von: [M-MACH-100502] Grundlagen der Fahrzeugtechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch/englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2114835	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	Vorlesung (V)	2	Hans-Joachim Unrau
SS 2018	2114855	Automotive Engineering II	Vorlesung (V)	2	Martin Gießler

Erfolgskontrolle(n)

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden haben einen Überblick über die Baugruppen, die für die Spurhaltung eines Kraftfahrzeugs und die Kraftübertragung zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrbahn notwendig sind. Sie haben gute Kenntnisse in den Themengebieten Radaufhängungen, Reifen, Lenkung und Bremsen. Sie kennen unterschiedliche Ausführungsformen, deren Funktion und deren Einfluss auf das Fahr- bzw. Bremsverhalten. Sie haben die Voraussetzung, die entsprechenden Komponenten richtig auszulegen und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, das komplexe Zusammenspiel der einzelnen Baugruppen analysieren, beurteilen und unter Berücksichtigung der Randbedingungen optimieren zu können.

Inhalt

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Manuelle Lenkungen, Servo-Lenkanlagen, Steer by Wire
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Vergleich der Bauarten

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 22,5 Stunden

Selbststudium: 97,5 Stunden

Literatur

1. Heißing, B. / Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013

2. Breuer, B. / Bill, K.-H.: Bremsenhandbuch: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Fahrdynamik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017

V Auszug aus der Veranstaltung: Automotive Engineering II (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden sollen mit den Baugruppen, die für die Spurhaltung eines Kraftfahrzeugs und die Kraftübertragung zwischen Fahrzeug und Fahrbahn erforderlich sind, vertraut gemacht werden. Sie sollen des Weiteren die Grundlagen für die richtige Auslegung von Fahrwerk, Lenkung und Bremsen vermittelt bekommen.

Inhalt

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Lenkung von Einzelfahrzeugen und von Anhängern
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Retarder, Vergleich der Bauarten

Literatur

Weiterführende Literatur:

1. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Grundlagen, Vogel Verlag, 1995
2. Burckhardt, M.: Bremsdynamik und Pkw-Bremsanlagen, Vogel Verlag, 1991
3. Gnadler, R.: Skript zur Vorlesung "Grundlagen der Fahrzeugtechnik II"

T Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]

Verantwortung: Christian Pylatiuk

Bestandteil von: [M-MACH-102720] Grundlagen der Medizin für Ingenieure

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2105992	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	Vorlesung (V)	2	Christian Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie technische Verfahren in der Diagnostik und Therapie, häufige Krankheitsbilder, deren Relevanz und Kostenfaktoren im Gesundheitswesen. Die Studierenden können in einer Art und Weise mit Ärzten kommunizieren, bei der sie Missverständnisse vermeiden und beidseitige Erwartungen realistischer einschätzen können.

Inhalt

- Einführung: Definition von Krankheit und Gesundheit, Geschichte der Medizin und Paradigmenwechsel hin zu "Evidenzbasierte Medizin" und "Personalisierte Medizin".
- Spezielle Themen: Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Schmerzen, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

Literatur

- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag.
- Renate Huch, Klaus D. Jürgens: Mensch Körper Krankheit. Elsevier Verlag.

T Teilleistung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [T-MACH-105182]

Verantwortung: Vlad Badilita, Mazin Jouda, Jan Gerrit Korvink
Bestandteil von: [M-MACH-102691] Grundlagen der Mikrosystemtechnik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I	Vorlesung (V)	2	Vlad Badilita, Jan Gerrit Korvink

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (WS 18/19)

Lernziel

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Ausgehend von den Prozessen, die zur Herstellung mikroelektronischer Schaltkreise entwickelt wurden, werden die Basistechnologien und Materialien für die Mikroelektronik vorgestellt. Abschließend werden die Verfahren für die Siliziummikrotechnik behandelt und mit zahlreichen Beispielen für Komponenten und Systemen illustriert.

Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Silizium und Verfahren der Mikroelektronik
- Physikalische Grundlagen und Werkstoffe für die Mikrosystemtechnik
- Basistechnologien
- Silizium-Mikromechanik
- Beispiele

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

T Teilleistung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [T-MACH-105183]

Verantwortung: Mazin Jouda, Jan Gerrit Korvink

Bestandteil von: [M-MACH-102706] Grundlagen der Mikrosystemtechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	Vorlesung (V)	2	Vlad Badilita, Jan Gerrit Korvink

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (SS 2018)

Lernziel

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Nach einer Diskussion lithographischer Methoden werden Verfahren wie die LIGA-Technik, die mikromechanische Bearbeitung sowie die Strukturierung mit Lasern behandelt und durch Beispielen ergänzt. Abschließend werden Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrokomponenten sowie komplette Mikrosysteme vorgestellt.

Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Lithographie
- Das LIGA-Verfahren
- Mechanische Mikrofertigung
- Strukturierung mit Lasern
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Mikrosysteme

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

T Teilleistung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [T-MACH-105213]

Verantwortung: Ulrich Maas, Jörg Sommerer

Bestandteil von: [M-MACH-102707] Grundlagen der technischen Verbrennung I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I	Vorlesung (V)	2	Ulrich Maas
WS 18/19	2165517	Übungen zu Grundlagen der technischen Verbrennung I	Übung (Ü)	1	Ulrich Maas
WS 18/19	3165016	Fundamentals of Combustion I	Vorlesung (V)	2	Ulrich Maas, Jörg Sommerer
WS 18/19	3165017	Fundamentals of Combustion I (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Ulrich Maas, Jörg Sommerer

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung, 3 h

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung I (WS 18/19)

Lernziel

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die fundamentalen chemischen und physikalischen Prozesse der Verbrennung zu erläutern.
- experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen zu erklären.
- laminare und turbulente Flammen mathematisch zu beschreiben.
- die Funktionsweise technischer Verbrennungssysteme (z. B. Kolbenmotoren, Gasturbinen, Feuerungen) zu analysieren.

Inhalt

- Zündprozesse
- Grundlegende Begriffe und Phänomene
- Experimentelle Untersuchung von Flammen
- Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
- Chemische Reaktionen
- Reaktionsmechanismen
- Laminare Vormischflammen
- Laminare nicht-vorgemischte Flammen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 22.5 h

Selbststudium: 97.5 h

Literatur

Vorlesungsskript,

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

T Teilleistung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I [T-MACH-105160]

Verantwortung: Jörg Zürn

Bestandteil von: [M-MACH-102709] Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
2	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2113812	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I	Vorlesung (V)	1	Jörg Zürn

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden kennen den Prozess der Nutzfahrzeugentwicklung von der Idee über die Konzeption bis hin zur Konstruktion. Sie wissen, dass bei der Umsetzung von Kundenwünschen neben der technischen Realisierbarkeit und der Funktionalität auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit beachtet werden muss.

Sie haben gute Kenntnisse in Bezug auf die Entwicklung von Einzelkomponenten und haben einen Überblick über die unterschiedlichen Fahrerhauskonzepte, einschließlich Innenraum und Innenraumgestaltung. Damit sind sie in der Lage, Nutzfahrzeugkonzepte zu analysieren und zu beurteilen und bei der Nutzfahrzeugentwicklung kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Einführung, Definitionen, Historik
2. Entwicklungswerkzeuge
3. Gesamtfahrzeug
4. Fahrerhaus, Rohbau
5. Fahrerhaus, Innenausbau
6. Alternative Antriebe
7. Antriebsstrang
8. Antriebsquelle Dieselmotor
9. Ladeluftgekühlte Dieselmotoren

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 10,5 Stunden

Selbststudium: 49,5 Stunden

Literatur

1. Marwitz, H., Zittel, S.: ACTROS – die neue schwere Lastwagenbaureihe von Mercedes-Benz, ATZ 98, 1996, Nr. 9
2. Alber, P., McKellip, S.: ACTROS – Optimierte passive Sicherheit, ATZ 98, 1996

3. Morschheuser, K.: Airbag im Rahmenfahrzeug, ATZ 97, 1995, S. 450 ff.

T Teilleistung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II [T-MACH-105161]

Verantwortung: Jörg Zürn

Bestandteil von: [M-MACH-102710] Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
2	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2114844	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II	Vorlesung (V)	1	Jörg Zürn

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (SS 2018)

Lernziel

Die Studenten haben einen Überblick über die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Antriebsarten, wobei sie mit den einzelnen Bauteilen, wie z. B. Verteilergetriebe, Gelenkwellen, angetriebene und nicht angetriebene Vorderachsen usw. vertraut sind. Neben weiteren mechanischen Komponenten, wie Rahmen, Achsaufhängungen und Bremsanlagen, kennen sie auch elektrotechnische Systeme und Elektroniksysteme. Damit haben die Studierenden die Fähigkeit, Gesamtkonzepte zu analysieren und zu beurteilen sowie präzise auf den Einsatzbereich abzustimmen.

Inhalt

1. Nfz-Getriebe
2. Triebstrangzwischenelemente
3. Achssysteme
4. Vorderachsen und Fahrdynamik
5. Rahmen und Achsaufhängung
6. Bremsanlage
7. Systeme
8. Exkursion

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 10,5 Stunden

Selbststudium: 49,5 Stunden

Literatur

1. Schittler, M., Heinrich, R., Kerschbaum, W.: Mercedes-Benz Baureihe 500 – neue V-Motorengeneration für schwere Nutzfahrzeuge, MTZ 57 Nr. 9, S. 460 ff., 1996
2. Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1. Auflage, 1994
3. Rubi, V., Striffler, P. (Hrsg. Institut für Kraftfahrwesen RWTH Aachen): Industrielle Nutzfahrzeugentwicklung, Schrif-

tenreihe Automobiltechnik, 1993

T Teilleistung: Hardware Modeling and Simulation [T-ETIT-100672]

Verantwortung: Eric Sax

Bestandteil von: [M-ETIT-100449] Hardware Modeling and Simulation

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2311608	Hardware Modeling and Simulation	Vorlesung (V)	2	Eric Sax
SS 2018	2311610	Hardware Modeling and Simulation (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Housseem Guissouma

Erfolgskontrolle(n)

Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorlesung „Systems and Software Engineering“ (23605)

Anmerkung

Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

T Teilleistung: Hardware/Software Co-Design [T-ETIT-100671]

Verantwortung: Oliver Sander

Bestandteil von: [M-ETIT-100453] Hardware/Software Co-Design

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2311620	Hardware/Software Co-Design	Vorlesung (V)	2	Jürgen Becker, Oliver Sander
WS 18/19	2311623	Übungen zu 2311620 Hardware/Software Co-Design	Übung (Ü)	1	Leonard Masing

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Informationstechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Hardware-Synthese und -Optimierung [T-ETIT-100673]

Verantwortung: Jürgen Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100452] Hardware-Synthese und -Optimierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2311619	Hardware-Synthese und -Optimierung	Vorlesung (V)	3	Jürgen Becker
SS 2018	2311621	Übungen zu 2311619 Hardware-Synthese und -Optimierung	Übung (Ü)	1	Steffen Bähr

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Hochleistungsstromrichter [T-ETIT-100715]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100398] Hochleistungsstromrichter

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2306319	Hochleistungsstromrichter	Vorlesung (V)	2	Michael Braun

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu den Grundlagen der LV „Elektrische Maschinen und Stromrichter“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Hochspannungsprüftechnik [T-ETIT-101915]

Verantwortung: Rainer Badent

Bestandteil von: [M-ETIT-100417] Hochspannungsprüftechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2307392	Hochspannungsprüftechnik	Vorlesung (V)	2	Rainer Badent
WS 18/19	2307394	Übungen zu 2307392 Hochspannungsprüf- technik	Übung (Ü)	1	Max Heinrich Görtz

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-Master2015-016 über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Hochspannungstechnik I und II

T Teilleistung: Hochspannungstechnik I [T-ETIT-101913]

Verantwortung: Rainer Badent

Bestandteil von: [M-ETIT-100408] Hochspannungstechnik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2307360	Hochspannungstechnik I	Vorlesung (V)	2	Rainer Badent
WS 18/19	2307362	Übungen zu 2307360 Hochspannungstechnik I	Übung (Ü)	1	Tobias Maier

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in Netzwerk- und Feldtheorie.

T Teilleistung: Hochspannungstechnik II [T-ETIT-101914]

Verantwortung: Rainer Badent

Bestandteil von: [M-ETIT-100409] Hochspannungstechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2307361	Hochspannungstechnik II	Vorlesung (V)	2	Rainer Badent
SS 2018	2307363	Übungen zu 2307361 Hochspannungstechnik II	Übung (Ü)	1	Wolf Schulze

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in Netzwerk- und Feldtheorie.

T Teilleistung: Höhere Technische Festigkeitslehre [T-MACH-100296]

Verantwortung: Thomas Böhlke

Bestandteil von: [M-MACH-102724] Höhere technische Festigkeitslehre

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre	Vorlesung (V)	2	Thomas Böhlke, Matti Schneider
WS 18/19	2161985	Rechnerübungen zu Höhere Technische Festigkeitslehre	Übung (Ü)	2	Sebastian Gajek

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (90 min). Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Voraussetzungen

Keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Höhere Technische Festigkeitslehre (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden können

- grundlegende Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- Lösungskonzepte der Elastizitätstheorie auf Beispielaufgaben anwenden
- Systeme im Rahmen der linearen Bruchmechanik analysieren und bewerten
- kennen Elemente der Elastoplastizitätstheorie
- können Systeme gemäß bekannter Fließ- und Versagenshypthesen bewerten
- können Konzepte der Elastoplastizitätstheorie in Aufgaben anwenden
- können Problemstellungen zu Themen der Vorlesung in den begleitenden Rechnerübungen selbständig unter Verwendung der FE-Software ABAQUS lösen

Inhalt

- Kinematik
- Mechanische Bilanzgleichungen
- Elastizitätstheorie
- Linien- und Flächentragwerke
- Linear elastische Bruchmechanik
- Elastoplastizitätstheorie

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Selbststudium: 99 Stunden

Literatur

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D.; Seelig, T.: Bruchmechanik. Springer 2002.

Hibbeler, R.C: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson Studium 2005.

T Teilleistung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [T-ETIT-100784]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100514] Hybride und elektrische Fahrzeuge

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2306321	Hybride und elektrische Fahrzeuge	Vorlesung (V)	2	Martin Doppelbauer
WS 18/19	2306323	Übungen zu 2306321 Hybride und elektrische Fahrzeuge	Übung (Ü)	1	Martin Doppelbauer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Bachelor/Master. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

T Teilleistung: Informationstechnik in der industriellen Automation [T-ETIT-100698]

Verantwortung: N.N.

Bestandteil von: [M-ETIT-100367] Informationstechnik in der industriellen Automation

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2302144	Informationstechnik in der industriellen Automation	Vorlesung (V)	2	Peter-Axel Bort

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20-25 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [T-INFO-101328]

Verantwortung: Björn Hein

Bestandteil von: [M-INFO-100791] Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	24179	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - findet im WS 2018/19 nicht statt	Vorlesung (V)	2	Björn Hein

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO oder
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

V Auszug aus der Veranstaltung: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - findet im WS 2018/19 nicht statt (WS 18/19)

Lernziel

Die Teilnehmer

- verstehen die Problematiken und Aufgabenstellungen bei der Programmierung von Industrierobotern (Handling, Programmierkonzepte, Kalibrierung, etc.)
- beherrschen die theoretischen Grundlagen, die für den Einsatz modellgestützter Planungsverfahren (Kollisionsvermeidung, Bahnplanung, Bahnoptimierung, Kalibrierung) notwendig sind.
- beherrschen im Bereich der Off-line Programmierung aktuelle Algorithmen und modellgestützte Verfahren zur kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung.
- besitzen die Fähigkeit die behandelten Verfahren zu analysieren und zu beurteilen, wann und in welchem Kontext diese einzusetzen sind.
- beherrschen grundlegenden Aufbau und Konzepte neuer Sensorsysteme (z.B. taktile Sensoren, Näherungssensoren).
- beherrschen Konzepte für den Einsatz dieser neuen Sensorsysteme im industriellen Kontext.
- Die Teilnehmer können die behandelten Planungs- und Optimierungsverfahren anhand von gegebenem Pseudocode in der Programmiersprache Python implementieren (400 - 800 Zeilen Code) und graphisch analysieren. Sie sind in der Lage für die Verfahren Optimierungen abzuleiten und diese Verfahren selbständig weiterzuentwickeln.

Inhalt

Die fortschreitende Leistungssteigerung heutiger Robotersteuerungen eröffnet neue Wege in der Programmierung von Industrierobotern. Viele Roboterhersteller nutzen die frei-werdenen Leistungsressourcen, um zusätzliche Modellberechnungen

durchzuführen. Die Integration von Geometriemodellen auf der Robotersteuerung ermöglicht beispielsweise Kollisionserkennung bzw. Kollisionsvermeidung während der händischen Programmierung. Darüber hinaus lassen sich diese Modelle zur automatischen kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung heranziehen. Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul nach einer Einführung in die Themenstellung die theoretischen Grundlagen im Bereich der Kollisionserkennung, automatischen Bahngenerierung und -optimierung unter Berücksichtigung der Fähigkeiten heutiger industrieller Robotersteuerungen. Die behandelten Verfahren werden im Rahmen kleiner Implementierungsaufgaben in Python umgesetzt und evaluiert.

Arbeitsaufwand

(2 SWS + 2,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 120h/30 = 4 ECTS

Aufwand 2,5/SWS entsteht insbesondere durch die geforderte Implementierung der Verfahren.

Literatur

Weiterführende Literatur

- Planning Algorithms: By Steven M. LaValle, Copyright 2006, Cambridge University Press, 842 pages, downloadbar unter <http://planning.cs.uiuc.edu/>

T Teilleistung: Integrierte Intelligente Sensoren [T-ETIT-100961]

Verantwortung: Wilhelm Stork

Bestandteil von: [M-ETIT-100457] Integrierte Intelligente Sensoren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2311630	Integrierte Intelligente Sensoren	Vorlesung (V)	2	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Integrierte Systeme und Schaltungen [T-ETIT-100972]

Verantwortung: Michael Siegel

Bestandteil von: [M-ETIT-100474] Integrierte Systeme und Schaltungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2312688	Integrierte Systeme und Schaltungen	Vorlesung (V)	2	Michael Siegel
WS 18/19	2312690	Übungen zu 2312688 Integrierte Systeme und Schaltungen	Übung (Ü)	1	Stefan Wunsch

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T Teilleistung: Kognitive Systeme [T-INFO-101356]

Verantwortung: Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel
Bestandteil von: [M-INFO-100819] Kognitive Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24572	Kognitive Systeme	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Rüdiger Dillmann, Thai Son Nguyen, Sebastian Stüker, Alexander Waibel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Durch die Bearbeitung von Übungsblättern kann zusätzlich ein Notenbonus von max. 0,4 Punkte (entspricht einem Notenschritt) erreicht werden. Dieser Bonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen

Keine.

V Auszug aus der Veranstaltung: Kognitive Systeme (SS 2018)

Lernziel

Studierende beherrschen

- Die relevanten Elemente eines technischen kognitiven Systems und deren Aufgaben.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

Die Studierenden beherrschen insbesondere die grundlegenden Konzepte und Methoden der Bildrepräsentation und Bildverarbeitung wie homogene Punktoperatoren, Histogrammauswertung sowie Filter im Orts- und Frequenzbereich. Sie beherrschen Methoden zur Segmentierung von 2D-Bildern anhand von Schwellwerten, Farben, Kanten und Punktmerkmalen. Weiterhin können die Studenten mit Stereokamerasystemen und deren bekannten Eigenschaften, wie z.B. Epipolargeometrie und Triangulation, aus gefundenen 2D Objekten, die 3D Repräsentationen rekonstruieren. Studenten kennen den Begriff der Logik und können mit Aussagenlogik, Prädikatenlogik und Planungssprachen umgehen. Insbesondere können sie verschiedene Algorithmen zur Bahnplanung verstehen und anwenden. Ihnen sind die wichtigsten Modelle zur Darstellung von Objekten und der Umwelt bekannt sowie numerische Darstellungsmöglichkeiten eines Roboters.

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden zur automatischen Signalvorverarbeitung und können deren Vor- und Nachteile benennen. Für ein gegebenes Problem sollen sie die geeigneten Vorverarbeitungsschritte auswählen können. Die Studierenden sollen mit der Taxonomie der Klassifikationssysteme arbeiten können und Verfahren in das Schema einordnen können. Studierende sollen zu jeder Klasse Beispielfahren benennen können. Studierende sollen in der Lage sein, einfache Bayesklassifikatoren bauen und hinsichtlich der Fehlerwahrscheinlichkeit analysieren können. Studierende sollen die Grundbegriffe des maschinellen Lernens anwenden können, sowie vertraut sein mit Grundlegenden Verfahren des maschinellen Lernens. Die Studierenden sind vertraut mit den Grundzügen eines Multilayer-Perzeptrons und sie beherrschen die Grundzüge des Backpropagation Trainings. Ferner sollen sie weitere Typen von neuronalen Netzen benennen und beschreiben können. Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau eines statistischen Spracherkennungssystems für Sprache mit großem Vokabular beschreiben. Sie sollen einfache Modelle für die Spracherkennung entwerfen und berechnen

können, sowie eine einfache Vorverarbeitung durchführen können. Ferner sollen die Studierenden grundlegende Fehlermaße für Spracherkennungssysteme beherrschen und berechnen können.

Inhalt

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

Arbeitsaufwand

154h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen/Übungen: 30 + 9
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20 + 24
3. Klausurvorbereitung/Präsenz in selbiger: 70 + 1

T Teilleistung: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [T-MACH-105330]

Verantwortung: Markus Liedel

Bestandteil von: [M-MACH-102712] Konstruieren mit Polymerwerkstoffen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2174571	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen	Vorlesung (V)	2	Markus Liedel

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, ca. 20 minutes

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Poly I

V Auszug aus der Veranstaltung: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (SS 2018)

Lernziel

Studierende sind in der Lage,

- Polymercompounds von anderen Konstruktionswerkstoffen in ihren chemischen Grundlagen, Temperaturverhalten sowie Festkörpereigenschaften zu unterscheiden.
- wesentliche Verarbeitungstechniken hinsichtlich Möglichkeiten und Einschränkungen in Stoffauswahl und Bauteilgeometriegestaltung zu erörtern und geeignet auszuwählen.
- komplexe Applikationsanforderungen bzgl. festigkeitsverändernder Einflüsse zu analysieren und die klassische Festigkeitsdimensionierung applikationsspezifisch anzuwenden und die Lebensdauerfestigkeit zu bewerten.
- Bauteilgeometrien mit Berücksichtigung von Verarbeitungsschwindung, Herstelltoleranzen, Nachschwindung, Wärmeausdehnung, Quellen, elastische Verformung und Kriechen mit geeigneten Methoden zu bewerten und zu tolerieren.
- Fügegeometrien für Schnapphaken, Kunststoffdirektverschraubungen, Verschweißungen und Filmscharniere kunststoffgerecht zu konstruieren.
- klassische Spritzgussteilefehler zu erkennen, mögliche Ursachen zu finden und die Fehlerwahrscheinlichkeit durch konstruktive Maßnahmen zu reduzieren.
- Nutzen und Grenzen von ausgewählten Simulationstools der Kunststofftechnik (Festigkeit, Verformung, Füllung, Verzug) zu benennen.
- Polymerklassen und Kunststoffkonstruktionen bzgl. möglicher Recyclingkonzepte und möglicher ökologischer Auswirkungen einzuschätzen.

Inhalt

Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen,
Verarbeitung von Thermoplaste,
Verhalten der Kunststoffe bei Umwelteinflüssen,
Klassische Festigkeitsdimensionierung,
Geometrische Dimensionierung,
Kunststoffgerechtes Konstruieren,
Fehlerbeispiele,
Fügen von Kunststoffbauteile,
Unterstützende Simulationstools,
Strukturschäume,

Kunststofftechnische Trends.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung Konstruieren mit Polymerwerkstoffen beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in der Vorlesung (21 h) sowie Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (99 h).

Literatur

Materialien werden in der Vorlesung ausgegeben.

Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

T Teilleistung: Konstruktiver Leichtbau [T-MACH-105221]

Verantwortung: Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Revfi
Bestandteil von: [M-MACH-102696] Konstruktiver Leichtbau

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2146190	Konstruktiver Leichtbau	Vorlesung (V)	2	Albert Albers, Norbert Burkardt

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (60 min)

Voraussetzungen

Keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Konstruktiver Leichtbau (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden ...

- können zentrale Leichtbaustrategien hinsichtlich ihres Potenzials bewerten und beim Konstruieren anwenden.
- sind fähig, unterschiedliche Versteifungsmethoden qualitativ anzuwenden und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten.
- sind in der Lage, die Leistungsfähigkeit der rechnergestützten Gestaltung und der damit verbundenen Grenzen und Einflüsse auf die Fertigung zu bewerten.
- können Grundlagen des Leichtbaus aus Systemsicht und in dessen Kontext zum Produktentstehungsprozess wiedergeben.

Inhalt

Allgemeine Aspekte des Leichtbaus, Leichtbaustrategien, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien, Leichtbaukonstruktion, Versteifungsmethoden, Leichtbaumaterialien, Virtuelle Produktentwicklung, Bionik, Verbindungstechnik, Validierung, Recycling

Die Vorlesung wird durch Gastvorträge "Leichtbau aus Sicht der Praxis" aus der Industrie ergänzt.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

Literatur

Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Vieweg & Sohn Verlag, 2007

Wiedemann, J.: Leichtbau: Elemente und Konstruktion, Springer Verlag, 2006

Harzheim, L.: Strukturoptimierung. Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harri Deutsch, 2008

T Teilleistung: Kraftfahrzeuglaboratorium [T-MACH-105222]

Verantwortung: Michael Frey
Bestandteil von: [M-MACH-102695] Kraftfahrzeuglaboratorium

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	3

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2115808	Kraftfahrzeuglaboratorium	Praktikum (P)	2	Michael Frey, Philipp Kautzmann
WS 18/19	2115808	Kraftfahrzeuglaboratorium	Praktikum (P)	2	Michael Frey

Erfolgskontrolle(n)

Kolloquium vor jedem Versuch
Nach Abschluss aller Versuche: schriftliche Erfolgskontrolle
Dauer: 90 Minuten
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Kraftfahrzeuglaboratorium (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden haben ihr in Vorlesungen erworbenes Wissen über Kraftfahrzeuge vertieft und praktisch angewendet. Sie haben einen Überblick über eingesetzte Messtechnik und können zur Bearbeitung vorgegebener Problemstellungen Messungen durchführen und auswerten. Sie sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt

1. Ermittlung der Fahrwiderstände eines Personenwagens auf einem Rollenprüfstand; Messung der Motorleistung des Versuchsfahrzeugs
2. Untersuchung eines Zweirohr- und eines Einrohrstoßdämpfers
3. Verhalten von Pkw-Reifen unter Umfangs- und Seitenführungskräften
4. Verhalten von Pkw-Reifen auf nasser Fahrbahn
5. Rollwiderstand, Verlustleistung und Hochgeschwindigkeitsfestigkeit von Pkw-Reifen
6. Untersuchung des Momentenübertragungsverhaltens einer Visko-Kupplung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 Stunden
Selbststudium: 103,5 Stunden

Literatur

1. Matschinsky, W: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Verlag TÜV Rheinland, 1998

2. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992

3. Gnadler, R.: Versuchsunterlagen zum Kraftfahrzeuglaboratorium

T Teilleistung: Labor Regelungssystemdesign [T-ETIT-106053]

Verantwortung: Sören Hohmann
Bestandteil von: [M-ETIT-103040] Labor Regelungssystemdesign

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2303165	Labor Regelungssystemdesign	Block (B)	4	Sören Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. Veranstaltungsbegleitende Bewertung des Projektablaufs in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016
2. sowie einer Erfolgskontrolle andere Art in Form eines schriftlichen Protokolls und einer Abschlusspräsentation nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus dem Modul M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind zu empfehlen.

Anmerkung

In das Modul "M-ETIT-103040 - Labor Regelungssystemdesign", welches mit 6 LP bewertet wird, sind zwei Überfachliche Qualifikationen des House of Competence (HoC) integriert. Das Mikromodul "Projektmanagement" wird mit zusätzlich 2 LP und das Mikromodul "Projektbezogenes wissenschaftliches Schreiben" mit zusätzlich 1 LP bewertet. Bitte melden Sie sich für diese integrierten Überfachlichen Qualifikationen getrennt zur Prüfung an, damit diese Ihnen anerkannt werden können.

T Teilleistung: Leistungselektronik [T-ETIT-100801]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100533] Leistungselektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2306320	Leistungselektronik	Vorlesung (V)	2	Marc Hiller
SS 2018	2306322	Übungen zu 2306320 Leistungselektronik	Übung (Ü)	1	N. N.

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu den Grundlagen der LV „Elektrische Maschinen und Stromrichter“ und „Hochleistungsstromrichter“ sind hilfreich.

T Teilleistung: Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie [T-ETIT-104569]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-102261] Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2306347	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie	Vorlesung (V)	2	Bruno Burger

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Modul Leistungselektronik

T Teilleistung: Lichttechnik [T-ETIT-100772]

Verantwortung: Cornelius Neumann
Bestandteil von: [M-ETIT-100485] Lichttechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2313739	Lichttechnik	Vorlesung (V)	2	Cornelius Neumann
WS 18/19	2313741	Übungen zu 2313739 Lichttechnik	Übung (Ü)	1	Cornelius Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Lokalisierung mobiler Agenten [T-INFO-101377]

Verantwortung: Uwe Hanebeck
Bestandteil von: [M-INFO-100840] Lokalisierung mobiler Agenten

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24613	Lokalisierung mobiler Agenten	Vorlesung (V)	3	Benjamin Noack, Florian Rosenthal

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

V Auszug aus der Veranstaltung: Lokalisierung mobiler Agenten (SS 2018)

Lernziel

- Die/der Studierende versteht die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren, und den erforderlichen mathematische Hintergrund.
- Zusätzlich kennt die/der Studierende die theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie die Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Inhalt

In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel) wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartografierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Stunden.

T Teilleistung: Machine Vision [T-MACH-105223]

Verantwortung: Martin Lauer, Christoph Stiller
Bestandteil von: [M-MACH-101923] Machine Vision

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
8	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2137308	Machine Vision	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Martin Lauer, Jan-nik Quehl

Erfolgskontrolle(n)

Art der Prüfung: schriftliche Prüfung
Dauer der Prüfung: 60 Minuten

Voraussetzungen

Keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Machine Vision (WS 18/19)

Lernziel

Maschinensehen beschreibt alle Techniken, die verwendet werden können, um Informationen in automatischer Weise aus Kamerabildern zu extrahieren. Erhebliche Fortschritte im Bereich Maschinensehen, z.B. durch das aufkommende tiefe Lernen, haben ein wachsendes Interesse an diesen Techniken in vielen Bereichen geweckt, z.B. im Bereich Robotik, autonomes Fahren, Computerspiele, Produktionsautomatisierung, Sichtprüfung, Medizin, Überwachungssysteme und Augmented Reality.

Die Studierenden sollen einen Überblick über wesentliche Methoden des Maschinellen Sehens erhalten und praktisch vertiefen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt grundlegende Techniken des Maschinensehens. Es konzentriert sich auf folgende Themen:

Bildvorverarbeitung

Kanten- und Eckendetektion

Kurven- und Parameterschätzung

Farbverarbeitung

Bildsegmentierung

Kameraoptik

Mustererkennung

Tiefes Lernen

Bildvorverarbeitung

Das Kapitel über Bildvorverarbeitung behandelt Techniken und Algorithmen zur Filterung und Verbesserung der Bildqualität. Ausgehend von einer Analyse der typischen Phänomene, die bei der Bildaufnahme mit Digitalkameras entstehen, führt die Vorlesung die Fourier-Transformation und das Shannon-Nyquist-Abtasttheorem ein. Zudem werden Grauwertistogramm-basierte Techniken einschließlich des High-dynamic-range-imaging eingeführt. Die Faltungsoperation sowie typische Filter zur Bildverbesserung beschließen das Kapitel.

Kanten- und Eckenerkennung

Grauwertkanten und -ecken spielen eine große Rolle im Maschinensehen, da sie oft wichtige Informationen über Objektgrenzen und -formen liefern. Grauwertecken können als Merkmalspunkte verwendet werden, da sie in anderen Bildern einfach wiedergefunden werden können. Das Kapitel führt Filter und Algorithmen ein, um Grauwertkanten und -ecken zu erkennen. Beispiele sind der Canny-Detektor sowie der Harris-Detektor.

Kurven- und Parameterschätzung

Um ein Bild durch geometrische Primitive (z.B. Linien, Kreise, Ellipsen) anstatt einzelnen Pixeln beschreiben zu können sind robuste Verfahren zur Parameterschätzung erforderlich. Die Vorlesung führt die Hough-Transformation, das Prinzip der kleinsten quadratischen Abweichung sowie robuste Varianten (M-Schätzer, LTS-Schätzer, RANSAC) ein.

Farbverarbeitung

Dieses kurze Kapitel befasst sich mit der Rolle von Farbe im Maschinensehen. Es führt verschiedene Farbmodelle ein, um die Natur von Farbe sowie die Repräsentation von Farbe zu verstehen. Es schließt mit dem Thema der Farbkonsistenz.

Bildsegmentierung

Bildsegmentierungstechniken gehören zum Kern der Veranstaltung. Das Ziel der Bildsegmentierung ist es, ein Bild in verschiedene Bereiche zu teilen. Jeder Bereich ist durch eine bestimmte Eigenschaft gekennzeichnet, z.B. gleiche Farbe, Textur oder Zugehörigkeit zum selben Objekt. Verschiedene Ideen zur Segmentierung von Bildern werden in der Vorlesung eingeführt und in Form von Segmentierungsalgorithmen vorgestellt, wobei die Spannweite von verhältnismäßig einfachen Verfahren wie Region-Growing, Connected-Components-Labeling und morphologischen Operatoren bis hin zu sehr flexiblen und leistungsfähigen Methoden wie Level-Set-Ansätzen und Zufallsfeldern reicht.

Kameraoptik

Der Inhalt eines Bildes ist durch die Kameraoptik mit der 3-dimensionalen Umwelt verknüpft. In diesem Kapitel führt die Vorlesung optische Modelle zur Modellierung der Abbildung zwischen Welt und Bild ein, so z.B. das Lochkameramodell, das dünne-Linsen-Modell, telezentrische und katadioptrische Abbildungsmodelle. Darüberhinaus werden Kalibrierverfahren eingeführt, mit denen die jeweiligen Abbildungen für konkrete Kameras bestimmt werden können.

Mustererkennung

Mustererkennung hat das Ziel, semantische Informationen in einem Bild zu extrahieren, d.h. zu bestimmen, welche Art Objekt ein Bild zeigt. Diese Aufgabe geht über klassische Messtechnik hinaus und gehört in den Bereich der Künstlichen Intelligenz. Das besondere daran ist, dass die Methoden zur Mustererkennung nicht fertige Algorithmen sind, sondern Lernverfahren, die sich mit Hilfe von Beispieldaten an konkrete Aufgabenstellungen anpassen lassen.

Das Kapitel führt Standardtechniken der Mustererkennung ein, darunter die Support-Vector-Machine (SVM), Entscheidungsbäume, Ensemble-Techniken und Boosting-Algorithmen. Es verknüpft diese Verfahren mit leistungsfähigen Bildmerkmalen wie den Histogramms-of-oriented-Gradients- (HOG), Haar- oder Locally-binary-patterns- (LBP) Ansatz.

Tiefes Lernen

In den letzten Jahren wurden die Standardverfahren zur Mustererkennung mehr und mehr ersetzt durch Techniken des tiefen Lernens. Tiefes Lernen basiert auf künstlichen neuronalen Netzwerken, einer sehr starken und generischen Form eines Klassifikators. Die Vorlesung führt die mehrschichtigen Perzeptronen als wichtigste Form neuronaler Netze ein, bespricht die zugehörigen Lernverfahren und Netzwerktopologien wie tiefe Autoencoder, Faltungsnetze und Multi-Task-Learning.

Arbeitsaufwand

240 Stunden

Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

T Teilleistung: Maschinendynamik [T-MACH-105210]

Verantwortung: Carsten Proppe
Bestandteil von: [M-MACH-102694] Maschinendynamik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2161224	Maschinendynamik	Vorlesung (V)	2	Carsten Proppe
SS 2018	2161225	Übungen zu Maschinendynamik	Übung (Ü)	1	Maxime Koebele, Carsten Proppe

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung, 180 min.

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Maschinendynamik (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile anzuwenden. Hierzu gehört die Untersuchung von Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren sowie der Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

Inhalt

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 32 h
Selbststudium: 118 h

Literatur

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

T Teilleistung: Masterarbeit [T-ETIT-106463]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-ETIT-103253] Masterarbeit

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
30	Jedes Semester	Abschlussarbeit	1

Erfolgskontrolle(n)

§ 14 Modul Masterarbeit

(1 a) Dem Modul Masterarbeit sind 30 LP zugeordnet. Es besteht aus der Masterarbeit und einer abschließenden Präsentation der Ergebnisse. Die Präsentation hat innerhalb der Bearbeitungszeit der Masterarbeit zu erfolgen.

Voraussetzungen

Voraussetzungen gemäß:

Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Mechatronik und Informationstechnik 2015

§ 14 Modul Masterarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass sich die/der Studierende in der Regel im 2. Studienjahr befindet und Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden. Weiterhin muss ein von einem/einer Studienberater/in genehmigter individueller Studienplan vorgelegt sein, aus dem die von dem/der Studierenden gewählten Module hervorgehen.

T Teilleistung: Mathematische Methoden der Festigkeitslehre [T-MACH-100297]

Verantwortung: Thomas Böhlke
Bestandteil von: [M-MACH-103205] Technische Mechanik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	4

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre	Vorlesung (V)	2	Thomas Böhlke

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung (90 min). Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Voraussetzungen

Bestehen der Übungen zu Mathematische Methoden der Festigkeitslehre

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-MACH-106830] *Übungen zu Mathematische Methoden der Festigkeitslehre* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden können

- die wichtigsten Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- können Tensoren zweiter Stufe anhand ihrer Eigenschaften klassifizieren
- Elemente der Tensoranalysis anwenden
- die Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen in Tensornotation beschreiben
- Bilanzgleichungen in der Kontinuumsmechanik in Tensornotation ableiten
- Problemstellungen der Elastizitätstheorie und der Thermoelastizität unter Verwendung der Tensorrechnung lösen
- in den begleitenden Übungen die theoretischen Konzepte der Vorlesung für konkrete Beispielaufgaben anwenden

Inhalt

Tensoralgebra

- Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt; Tensoren 2. Stufe
- Eigenschaften von Tensoren 2. Stufe: Symmetrie, Antimetrie, Orthogonalität etc.
- Eigenwertproblem, Theorem von Cayley-Hamilton, Invarianten; Tensoren höherer Stufe Tensoranalysis
- Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen
- Differentiation von Tensorfunktionen

Anwendungen der Tensorrechnung in der Festigkeitslehre

- Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen
- Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor
- Elastizitätstheorie
- Thermoelastizitätstheorie

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 Stunden

Selbststudium: 118,5 Stunden

Literatur

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter, New York, 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, 2001.

T Teilleistung: Mechanik von Mikrosystemen [T-MACH-105334]

Verantwortung: Christian Greiner, Patric Gruber
Bestandteil von: [M-MACH-102713] Mechanik von Mikrosystemen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2181710	Mechanik von Mikrosystemen	Vorlesung (V)	2	Christian Brandl, Christian Greiner, Patric Gruber, Ruth Schwaiger

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung, ca. 30 min

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Mechanik von Mikrosystemen (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden können Größen- und Skalierungseffekte in Mikro- und Nanosystemen benennen und verstehen. Sie verstehen die Bedeutung von mechanischen Phänomenen in kleinen Dimensionen und können darauf aufbauend beurteilen, wie diese die Werkstofftechnik sowie die Wirkprinzipien und das Design von Mikrosensoren und Mikroaktoren mitbestimmen.

Inhalt

1. Einleitung: Anwendungen und Herstellungsverfahren
2. Physikalische Skalierungseffekte
3. Grundlagen: Spannung und Dehnung, (anisotropes) Hookesches Gesetz
4. Grundlagen: Mechanik von Balken und Membranen
5. Dünnschichtmechanik: Ursachen und Auswirkung mechanischer Spannungen
6. Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften dünner Schichten und kleiner Strukturen: Eigenspannungen und Spannungsgradienten; mechanische Kenngrößen wie z.B. Fließgrenze, E-Modul oder Bruchzähigkeit; Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat; Stiction
7. Elektro-mechanische Wandlung: piezo-resistiv, piezo-elektrisch, elektrostatisch,...
8. Aktorik: inverser Piezoeffekt, Formgedächtnis, elektromagnetisch

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 22,5 Stunden

Selbststudium: 97,5 Stunden

Literatur

Folien,

1. M. Ohring: "The Materials Science of Thin Films", Academic Press, 1992
2. L.B. Freund and S. Suresh: "Thin Film Materials"
3. M. Madou: "Fundamentals of Microfabrication", CRC Press 1997
4. M. Elwenspoek and R. Wiegerink: "Mechanical Microsensors" Springer Verlag 2000
5. Chang Liu: "Foundations of MEMS, Illinois ECE Series, 2006"

T Teilleistung: Mechano-Informatik in der Robotik [T-INFO-101294]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-100757] Mechano-Informatik in der Robotik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch/englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2400077	Mechano-Informatik in der Robotik	Vorlesung (V)	2	Tamim Asfour, Lukas Kaul

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in englischer Sprache im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Basispraktikum Mobile Roboter

V Auszug aus der Veranstaltung: Mechano-Informatik in der Robotik (WS 18/19)

Lernziel

Studierende verstehen die synergetische Integration von Mechanik, Elektronik, Regelung und Steuerung, eingebetteten Systemen, Methoden und Algorithmen der Informatik am Beispiel der Robotik. Studierende sind vertraut mit den Grundbegriffen und Methoden der Robotik, Signalverarbeitung, Bewegungsbeschreibung, maschinellen Intelligenz und kognitiven Systeme. Speziell sind sie in der Lage grundlegende und aktuelle Methoden sowie Werkzeuge zur Entwicklung und Programmierung von Robotern anzuwenden. Anhand forschungsnaher Beispiele aus der humanoiden Robotik haben die Studierenden - auf eine interaktive Art und Weise – gelernt bei der Analyse, Formalisierung und Lösung von Aufgabenstellungen analytisch zu denken und strukturiert und zielgerichtet vorzugehen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt ingenieurwissenschaftliche und algorithmische Themen der Robotik, die durch Beispiele aus aktueller Forschung auf dem Gebiet der humanoiden Robotik veranschaulicht und vertieft werden. Es werden mathematische Grundlagen und grundlegende Algorithmen der Robotik behandelt. Zunächst werden die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung eines Robotersystems sowie grundlegende Algorithmen der Bewegungsplanung vermittelt. Anschließend werden Methoden zur Beschreibung dynamischer Systeme und zur Repräsentation mit Roboteraktionen diskutiert. Dabei wird die Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme im Zustandsraum sowie nichtlineare System mit Hilfe von kanonischen Systemen von Differentialgleichungen behandelt. Weitere Themen befassen sich mit der haptischen Wahrnehmung zur Objekterkennung und Objektexploration sowie mit den Grundlagen und fortgeschrittenen Anwendungen von (tiefen) neuronalen Netzen. Anwendungsbeispiele werden aus den Problemstellungen des Greifens, Laufens, visuellen und taktilen Servoing, sowie der Aktionserkennung herangezogen.

Arbeitsaufwand

2h Präsenz

+ 2*2h = 4h Vor/Nachbereitung
+ 30h Prüfungsvorbereitung
120h

T Teilleistung: Mechatronik-Praktikum [T-MACH-105370]

Verantwortung: Maik Lorch, Wolfgang Seemann, Christoph Stiller
Bestandteil von: [M-MACH-102699] Mechatronik-Praktikum

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	3

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2105014	Mechatronik-Praktikum	Praktikum (P)	3	Jens Burgert, Maik Lorch, Wolfgang Seemann, Christoph Stiller

Erfolgskontrolle(n)

Schein über erfolgreiche Teilnahme

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-106054] *Praktikum Automatisierungstechnik* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MACH-105230] *Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme* darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-MACH-105212] *CAE-Workshop* darf nicht begonnen worden sein.
4. Die Teilleistung [T-MACH-105346] *Produktionstechnisches Labor* darf nicht begonnen worden sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Mechatronik-Praktikum (WS 18/19)

Lernziel

Der Student ist in der Lage ...

- sein Wissen aus der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik an einem exemplarischen mechatronischen System, einem Handhabungssystem, praktisch umzusetzen. Die Bandbreite reicht von der Simulation über Kommunikation, Messtechnik, Steuerung und Regelung bis zur Programmierung.
- die einzelnen Teile eines Manipulators in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem zu integrieren.

Inhalt

Teil I

Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen
CAN-Bus Kommunikation
Bildverarbeitung
Dynamische Simulation von Robotern in ADAMS

Teil II

Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung in Gruppenarbeit

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 33,5 h

Selbststudium: 88,5 h

Literatur

Materialien zum Mechatronik-Praktikum

T Teilleistung: Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-101266]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100729] Mensch-Maschine-Interaktion

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	Vorlesung (V)	2	Michael Beigl, Andrea Schankin

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-INFO-106257] *Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Mensch-Maschine-Interaktion (SS 2018)

Lernziel

Die Vorlesung führt in Grundlagen der Mensch-Maschine Kommunikation ein. Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),

-
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
 6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
 7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Aktivität

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung

15 x 90 min

22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch der Übung

8x 90 min

12 h 00 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung

15 x 150 min

37 h 30 min

Vor- / Nachbereitung der Übung

8x 360min

48h 00min

Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen

2 x 12 h

24 h 00 min

Prüfung vorbereiten

36 h 00 min

SUMME

180h 00 min

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

Literatur

David Benyon: Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. Addison-Wesley Educational Publishers Inc; 2nd Revised edition; ISBN-13: 978-0321435330

Steven Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design. Addison Wesley; ISBN-13: 978-0321375964

T Teilleistung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [T-INFO-101361]

Verantwortung: Jürgen Beyerer, Jürgen Geisler

Bestandteil von: [M-INFO-100824] Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	24100	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	Vorlesung (V)	2	Jürgen Geisler

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

V Auszug aus der Veranstaltung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, zunächst die grundlegenden Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine sowie die wesentlichen Normen und Richtlinien zu nennen, aufzuzählen und beschreiben zu können. Dazu gehören die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess, die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen, qualitative und quantitative Modelle für Belastung und Beanspruchung des Menschen sowie charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch. Auf Basis solcher Modelle analysieren die Studierenden bestehende Mensch-Maschine-Systeme, bewerten verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen und führen einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz eigenständig durch.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermitteln. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

Literatur

Weiterführende Literatur

- Card, S.; Moran, T.; Newell, A. The Psychology of Human-Computer Interaction. Hillsdale, N. J. Erlbaum, 1983
- Charwat, H. J. Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation. München: R. Oldenbourg, 1994
- Dahm, M. Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. München: Pearson, 2006

-
- Schmidtke, H. et al. Handbuch der Ergonomie mit ergonomischen Konstruktionsrichtlinien und Methoden. Koblenz: Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB), 2002
 - Norman, D. The Design of Everyday Things. New York, London, Toronto, Sidney, Auckland: Currency Doubleday, 1988
 - Schmidtke, H. (Hrsg.). Ergonomie. München, Wien: Carl Hanser, 1993
 - Hütte: Das Ingenieurwissen (Akad. Verein Hütte, Hrsg.). Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 33. aktualisierte Auflage, 2007, hier Kapitel K6: Syrbe, M., J. Beyerer: Mensch-Maschine-Wechselwirkungen, Anthropotechnik. Seite K80 - K99 und K104

T Teilleistung: Messtechnik in der Mechatronik [T-ETIT-106432]

Verantwortung: Michael Heizmann

Bestandteil von: [M-ETIT-103242] Messtechnik in der Mechatronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2302117	Messtechnik in der Mechatronik	Vorlesung (V)	2	Michael Heizmann
WS 18/19	2302119	Übungen zu 2302117 Messtechnik in der Mechatronik	Übung (Ü)	1	Michael Heizmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Mechatronik und Informationstechnik. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in den Gebieten Wahrscheinlichkeitstheorie, Komplexe Analysis und Integraltransformationen, Signale und Systeme werden dringend empfohlen.

T Teilleistung: Methoden der Signalverarbeitung [T-ETIT-100694]

Verantwortung: Fernando Puente León

Bestandteil von: [M-ETIT-100540] Methoden der Signalverarbeitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2302113	Methoden der Signalverarbeitung	Vorlesung (V)	2	Fernando Puente León
WS 18/19	2302115	Übungen zu 2302113 Methoden der Signalverarbeitung	Übung (Ü)	1+1	Wolfgang Krippner, Fernando Puente León

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module "Signale und Systeme" und "Wahrscheinlichkeitstheorie" wird dringend empfohlen.

T Teilleistung: Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung [T-MACH-109192]

Verantwortung: Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Matthiesen
Bestandteil von: [M-MACH-102718] Produktentstehung - Entwicklungsmethodik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2146176	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung (eh. Produktentstehung - Entwicklungsmethodik)	Vorlesung (V)	3	Albert Albers, Nikola Bursac

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)
Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (nur *echte* Bücher)

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung die Schwerpunkt-Vorlesung Integrierte Produktentwicklung angeboten.

V Auszug aus der Veranstaltung: Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung (eh. Produktentstehung - Entwicklungsmethodik) (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden können ...

- Produktentwicklung in Unternehmen einordnen und verschiedene Arten der Produktentwicklung unterscheiden.
- die für die Produktentwicklung relevanten Einflussfaktoren eines Marktes benennen.
- die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer technischer Systeme anwenden.
- Problemlösungssystematiken erläutern und zugehörige Entwicklungsmethoden zuordnen.
- Produktprofile erläutern sowie darauf aufbauend geeignete Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung/Ideenfindung unterscheiden und auswählen.
- Gestaltungsrichtlinien für den Entwurf technischer Systeme erörtern und auf die Entwicklung gering komplexer technischer Systeme anwenden.
- Qualitätssicherungsmethoden für frühe Produktentwicklungsphasen nennen, vergleichen, situationsspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

Inhalt

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/ Kreativitätstechniken/ Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 148,5 h

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag,1993

T Teilleistung: Microenergy Technologies [T-MACH-105557]

Verantwortung: Manfred Kohl
Bestandteil von: [M-MACH-102714] Microenergy Technologies

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2142897	Microenergy Technologies	Vorlesung (V)	2	Manfred Kohl

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung (30 Min.)

Voraussetzungen
keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Microenergy Technologies (SS 2018)

Lernziel

- Kenntnis der Prinzipien zur Energiewandlung
- Kenntnis der thermodynamischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen
- Erklärung von Aufbau, Herstellung und Funktion der behandelten Bauelemente
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, Leistung, Wirkungsgrad, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Prinzipien zur Energiewandlung
- Layout und Designoptimierung
- Technologien
- ausgewählte Bauelemente
- Anwendungen

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikro-Energy Harvesting von Schwingungen
- Thermisches Mikro-Energy Harvesting
- Mikrotechnische Anwendungen von Energy Harvesting
- Wärmepumpen in der Mikrotechnik
- Mikrokühlen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 1,5 Stunden /Woche
Selbststudium: 8,5 Stunden/Woche

Literatur

- Folienskript "Micro Energy Technologies"
- Stephen Beeby, Neil White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House, 2010
- Shashank Priya, Daniel J. Inman, Energy Harvesting Technologies, Springer, 2009

T Teilleistung: Microwave Laboratory I [T-ETIT-100734]

Verantwortung: Thomas Zwick
Bestandteil von: [M-ETIT-100425] Microwave Laboratory I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2308423	Microwave Laboratory I	Praktikum (P)	4	Mario Pauli

Erfolgskontrolle(n)

Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche bzw. mündliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkung

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

T Teilleistung: Mikroaktorik [T-MACH-101910]

Verantwortung: Manfred Kohl
Bestandteil von: [M-MACH-100487] Mikroaktorik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2142881	Mikroaktorik	Vorlesung (V)	2	Manfred Kohl

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Mikroaktorik (SS 2018)

Lernziel

- Kenntnis der Aktorprinzipien und deren Vor- und Nachteile
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Mikroaktoren
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt

- Materialwissenschaftliche Grundlagen der Aktorprinzipien
- Layout und Designoptimierung
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungen

Inhaltsverzeichnis:

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikroelektromechanische Systeme: Linearaktoren, Mikrorelais, Mikromotoren
- Medizintechnik und Life Sciences: Mikroventile, Mikropumpen, mikrofluidische Systeme
- Mikrorobotik: Mikrogreifer, Polymeraktoren (smart muscle)
- Informationstechnik: Optische Schalter, Spiegelsysteme, Schreib-/Leseköpfe

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 1,5 Stunden /Woche

Selbststudium: 8,5 Stunden/Woche

Literatur

- Folienskript "Mikroaktorik"
- D. Jendritza, Technischer Einsatz Neuer Aktoren: Grundlagen, Werkstoffe, Designregeln und Anwendungsbeispiele, Expert-Verlag, 3. Auflage, 2008
- M. Kohl, Shape Memory Microactuators, M. Kohl, Springer-Verlag Berlin, 2004
- N.T.R. Nguyen, S.T. Wereley, Fundamentals and applications of Microfluidics, Artech House, Inc. 2002
- H. Zappe, Fundamentals of Micro-Optics, Cambridge University Press 2010

T Teilleistung: Mikrosystemtechnik [T-ETIT-100752]

Verantwortung: Wilhelm Stork

Bestandteil von: [M-ETIT-100454] Mikrosystemtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2311625	Mikrosystemtechnik	Vorlesung (V)	2	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master X über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Mikrowellenmesstechnik [T-ETIT-100733]

Verantwortung: Thomas Zwick
Bestandteil von: [M-ETIT-100424] Mikrowellenmesstechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2308418	Workshop Mikrowellenmesstechnik	Praktische (PÜ)	Übung 1	Mario Pauli
SS 2018	2308420	Mikrowellenmesstechnik	Vorlesung (V)	2	Mario Pauli
SS 2018	2308422	Übungen zu 2308420 Mikrowellenmesstechnik	Übung (Ü)	1	Florian Boes

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA-2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Mikrowellentechnik/Microwave Engineering [T-ETIT-100802]

Verantwortung: Thomas Zwick

Bestandteil von: [M-ETIT-100535] Mikrowellentechnik/Microwave Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch/englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2308407	Mikrowellentechnik/ Microwave Engineering	Vorlesung (V)	2	Mario Pauli
SS 2018	2308409	Tutorial for 2308407 Mikrowellentechnik/ Microwave Engineering	Übung (Ü)	1	Florian Boes
WS 18/19	2308407	Mikrowellentechnik	Vorlesung (V)	2	Mario Pauli
WS 18/19	2308409	Übungen zu 2308407 Mikrowellentechnik	Übung (Ü)	1	Jerzy Kowalewski

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkung

WS: deutsch

SS: englisch

Es wird für alle Teilnehmer jedes Semester eine zweisprachige gemeinsame Prüfung durchgeführt.

T Teilleistung: Modellbasierte Prädiktivregelung [T-ETIT-100703]

Verantwortung: Sören Hohmann
Bestandteil von: [M-ETIT-100376] Modellbasierte Prädiktivregelung

Leistungspunkte	Sprache	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2303188	Modellbasierte Prädiktivregelung	Vorlesung (V)	2	Bernd-Markus Pfeiffer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse über das Modul M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) werden vorausgesetzt.

T Teilleistung: Modellbildung und Identifikation [T-ETIT-100699]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [M-ETIT-100369] Modellbildung und Identifikation

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2303166	Modellbildung und Identifikation	Vorlesung (V)	2	Sören Hohmann
WS 18/19	2303168	Übungen zu 2303166 Modellbildung und Identifikation	Übung (Ü)	1	Felix Strehle

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Modern Radio Systems Engineering [T-ETIT-100735]

Verantwortung: Thomas Zwick

Bestandteil von: [M-ETIT-100427] Modern Radio Systems Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2308430	Modern Radio Systems Engineering	Vorlesung (V)	2	Thomas Zwick
SS 2018	2308431	Tutorial 2308430 Modern Radio Systems Engineering	Übung (Ü)	1	Akanksha Bhutani, Jörg Eisenbeis

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik und der Nachrichtentechnik sind hilfreich.

T Teilleistung: Motion in Man and Machine - Seminar [T-INFO-105140]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-102555] Motion in Man and Machine - Seminar

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2400063	Motion in Man and Machine	Seminar (S)	3	Tamim Asfour, Jonas Beil, Isabel Ehrenberger, Christian Mandery

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Wiki-Moduls sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Die Fähigkeit zum Erstellen von Programmen und die Beherrschung einer Programmiersprache wie z.B. Matlab, Python oder C++.

V Auszug aus der Veranstaltung: Motion in Man and Machine (SS 2018)

Lernziel

Der/Die Studierende kennt Verfahren zur Modellierung menschlicher Bewegung, sowie Möglichkeiten zu ihrer maschinellen Verarbeitung und Analyse. Er/Sie kennt Methoden zur Abbildung menschlicher Bewegungen auf Roboter, die eine unterschiedliche Kinematik und Dynamik haben.

Inhalt

Interdisziplinäre Veranstaltung in Kooperation mit der

- Universität Stuttgart, Modellierung und Simulation im Sport, Jun.-Prof. Syn Schmitt
- TU Darmstadt, Sportbiomechanik (AG Laflabor), Prof. Andre Seyfarth
- TU Darmstadt, Intelligente Autonome Systeme (IAS), Prof. Jan Peters
- Hertie Institute for Clinical Brain Research (HIH), Werner Reichardt Centre for Integrative Neuroscience (CIN), Dr. Daniel Häufle

Dieses interdisziplinäre Blockseminar beschäftigt sich mit Fragen, Methoden der Modellierung, Generierung und Kontrolle von Bewegungen beim Menschen und Robotersystemen. Studenten bekommen einen Einblick in dieses interdisziplinäre Feld und lernen Grundlagen zur Erfassung biologischer Bewegung, zur biomechanischen Simulation, zur Robotik, und zum maschinellen Lernen. Einleitend wird die Entstehung der Bewegung des Menschen ausgehend von der Kontraktion der Muskeln besprochen. Unter anderem wird der Einfluss des antagonistischen Prinzips auf die Entstehung und die Auswirkung auf das Bewegungsbild betrachtet. Es wird gezeigt wie basierend auf den Erkenntnissen der Beobachtung des Menschen verschiedene Bewegungsmuster identifiziert und kategorisiert werden können. Darauf aufbauend wird besprochen wie diese Bewegungsmuster technisch nachgebildet werden können. Zum Abschluss werden Methoden zur Generierung von Bewegungsprimitiven aus menschlichen Bewegungen vorgestellt und ihre Anwendung für die Bewegungserzeugung humanoider Roboter erläutert.

Arbeitsaufwand

90 h

T Teilleistung: Mustererkennung [T-INFO-101362]

Verantwortung: Jürgen Beyerer
Bestandteil von: [M-INFO-100825] Mustererkennung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24675	Mustererkennung	Vorlesung (V)	2	Jürgen Beyerer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik, Signal- und Bildverarbeitung sind hilfreich.

V Auszug aus der Veranstaltung: Mustererkennung (SS 2018)

Lernziel

- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl, Gewinnung und Eigenschaften von Merkmalen, die der Charakterisierung von zu klassifizierenden Objekten dienen. Studierende wissen, wie der Merkmalsraum gesichtet werden kann, wie Merkmale transformiert und Abstände im Merkmalsraum bestimmt werden können. Des weiteren können Sie Merkmale normalisieren und Merkmale konstruieren. Darüber hinaus wissen Studierende wie die Dimension des Merkmalsraumes reduziert werden kann.
- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl und Anpassung geeigneter Klassifikatoren für unterschiedliche Aufgaben. Sie kennen die Bayes'sche Entscheidungstheorie, Parameterschätzung und parameterfreie Methoden, lineare Diskriminanzfunktionen, Support Vektor Maschine und Matched Filter. Außerdem beherrschen Studierende die Klassifikation bei nominalen Merkmalen.
- Studierende sind in der Lage, Mustererkennungsprobleme zu lösen, wobei die Effizienz von Klassifikatoren und die Zusammenhänge in der Verarbeitungskette Objekt – Muster – Merkmal – Klassifikator aufgabenspezifisch berücksichtigt werden. Dazu kennen Studierende das Prinzip zur Leistungsbestimmung von Klassifikatoren sowie das Prinzip des Boosting.

Inhalt

Merkmale:

- Merkmalstypen
- Sichtung des Merkmalsraumes
- Transformation der Merkmale
- Abstandsmessung im Merkmalsraum
- Normalisierung der Merkmale

-
- Auswahl und Konstruktion von Merkmalen
 - Reduktion der Dimension des Merkmalsraumes

Klassifikatoren:

- Bayes'sche Entscheidungstheorie
- Parameterschätzung
- Parameterfreie Methoden
- Lineare Diskriminanzfunktionen
- Support Vektor Maschine
- Matched Filter, Templatematching
- Klassifikation bei nominalen Merkmalen

Allgemeine Prinzipien:

- Vapnik-Chervonenkis Theorie
- Leistungsbestimmung von Klassifikatoren
- Boosting

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

Literatur

Weiterführende Literatur

- Richard O. Duda, Peter E. Hart, Stork G. David. Pattern Classification. Wiley-Interscience, second edition, 2001
- K. Fukunaga. Introduction to Statistical Pattern Recognition. Academic Press, second edition, 1997
- R. Hoffman. Signalanalyse und -erkennung. Springer, 1998
- H. Niemann. Pattern analysis and understanding. Springer, second edition, 1990
- J. Schürmann. Pattern classification. Wiley & Sons, 1996
- S. Theodoridis, K. Koutroumbas. Pattern recognition. London: Academic, 2003
- V. N. Vapnik. The nature of statistical learning theory. Springer, second edition, 2000

T Teilleistung: Nachrichtentechnik II [T-ETIT-100745]

Verantwortung: Holger Jäkel

Bestandteil von: [M-ETIT-100440] Nachrichtentechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2310511	Nachrichtentechnik II	Vorlesung (V)	2	Holger Jäkel
WS 18/19	2310513	Übungen zu 2310511 Nachrichtentechnik II	Übung (Ü)	1	Felix Wunsch

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Nanoelektronik [T-ETIT-100971]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100467] Nanoelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2312668	Nanoelektronik	Vorlesung (V)	2	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T Teilleistung: Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen [T-INFO-107492]

Verantwortung: Timm Faulwasser

Bestandteil von: [M-INFO-103705] Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2400100	Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Timm Faulwasser, Tillmann Mühlpfordt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

- Projektarbeit
- Mündliche Prüfung

Modulnote: 100% mündliche Prüfung (Ergebnisse der Projektarbeit sind Bestandteil der Prüfung)

Voraussetzungen

- Grundlagen der Regelungstechnik (Zustandsraummethoden)
- Grundlagen Differentialgleichungen

Empfehlungen

- Kenntnisse der Grundlagen der Regelungstechnik (Zustandsraummethoden) werden vorausgesetzt
- Kenntnisse der Grundlagen von Differentialgleichungen werden vorausgesetzt

Grundkenntnisse numerischer Optimierung sind hilfreich

Anmerkung

Es ist angedacht, dass die Studenten als Teil der Prüfungsleistung eine vorlesungsbegleitende Projektarbeit in Gruppen durchführen.

V Auszug aus der Veranstaltung: Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und Anwendungen (SS 2018)

Lernziel

Qualifikationsziele

Studierende sind der Lage Fragestellungen der Optimierung des Betriebs technischer Systeme mit Hilfe mathematischer Methoden selbstständig zu bewältigen. Insbesondere sind sie in der Lage statische und dynamische Optimierungsverfahren selbstständig auf praktische Fragestellungen anzuwenden.

Lernziele

Studierende sind in der Lage praktische Fragestellungen der Optimierung des Betriebs technischer Systeme als Optimalsteuerungsprobleme oder als Problem der nichtlinearen prädiktiven Regelung zu formulieren.

Studierende sind in der Lage für einfache Optimalsteuerungsprobleme numerische Lösungen zu entwickeln und umzusetzen. Studierende können stabilisierende prädiktive Regler für niedrigdimensionale nichtlineare Systeme entwerfen und in Simulation validieren.

Studierende können prädiktive Regler für erweiterte Problemstellungen (Trajektorienfolge, Pfadverfolgung, ökonomische Kostenfunktionen) entwerfen.

Inhalt

Das Modul umfasst die folgenden Inhalte:

- Optimalitätsbedingungen für statische Optimierungsprobleme
 - Grundlagen der Optimalsteuerung:
- Formulierung von Optimalsteuerungsproblemen
- Pontryagin Maximum Prinzip
- Indirekte und direkte numerische Lösungsverfahren
- Single Shooting
- Multiple Shooting
- Orthogonale Kollokation
- Grundlagen nichtlinearer modell-prädiktiver Regelung
 - Hinreichende Stabilitätsbedingungen mit und ohne Endbeschränkungen
 - Implementierungsaspekte nichtlinearer modell-prädiktiver Regelung
 - Vertiefende Fragestellungen: Pfadverfolgung für mechatronische Systeme, Turnpike-Eigenschaften

Arbeitsaufwand

2 SWS Vorlesung: 30h

Vor- und Nachbereitungszeit: 15h

2 SWS Übung: 30h

Vorlesungsbegleitende Projektarbeit: 15h

Prüfungsvorbereitung: 30h

Summe: 120h = 4 ECTS

T Teilleistung: Nichtlineare Regelungssysteme [T-ETIT-100980]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [M-ETIT-100371] Nichtlineare Regelungssysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2303173	Nichtlineare Regelungssysteme	Vorlesung (V)	2	Mathias Kluwe

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

T Teilleistung: Nonlinear Optics [T-ETIT-101906]

Verantwortung: Christian Koos
Bestandteil von: [M-ETIT-100430] Nonlinear Optics

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Solide Kenntnisse in Mathematik und Physik; Grundkenntnisse in Optik und Photonik

Anmerkung

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

T Teilleistung: Numerische Methoden - Klausur [T-MATH-100803]

Verantwortung: Peer Kunstmann, Michael Plum, Wolfgang Reichel

Bestandteil von: [\[M-MATH-100536\]](#) Numerische Methoden

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	0180300	Numerische Methoden (Elektrotechnik, Meteorologie, Geodäsie, Geoinformatik)	Vorlesung (V)	2	Ioannis Anapolitanos
SS 2018	0180400	Übungen zu 0180300	Übung (Ü)	1	Ioannis Anapolitanos

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Optical Design Lab [T-ETIT-100756]

Verantwortung: Wilhelm Stork
Bestandteil von: [M-ETIT-100464] Optical Design Lab

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2311647	Optical Design Lab	Praktikum (P)	4	Wilhelm Stork

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master ETIT.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen der Optik (der Besuch der Vorlesung „Optical Engineering während des gleichen Semesters wird dringend empfohlen)

T Teilleistung: Optical Transmitters and Receivers [T-ETIT-100639]

Verantwortung: Wolfgang Freude

Bestandteil von: [M-ETIT-100436] Optical Transmitters and Receivers

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2309460	Optical Transmitters and Receivers	Vorlesung (V)	2	Wolfgang Freude
WS 18/19	2309461	Optical Transmitters and Receivers (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Wolfgang Freude

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich Physik des pn-Übergangs.

T Teilleistung: Optical Waveguides and Fibers [T-ETIT-101945]

Verantwortung: Christian Koos

Bestandteil von: [M-ETIT-100506] Optical Waveguides and Fibers

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2309464	Optical Waveguides and Fibers	Vorlesung (V)	2	Christian Koos
WS 18/19	2309465	Optical Waveguides and Fibers (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Christian Koos

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

Anmerkung

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

T Teilleistung: Optimale Regelung und Schätzung [T-ETIT-104594]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [M-ETIT-102310] Optimale Regelung und Schätzung

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
3	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2303162	Optimale Regelung und Schätzung	Vorlesung (V)	2	Mathias Kluwe

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse über die Inhalte der Module M-ETIT-100531 (Optimization of Dynamic Systems) sowie M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind dringend zu empfehlen, da das Modul auf deren Ergebnissen aufbaut.

T Teilleistung: Optimization of Dynamic Systems [T-ETIT-100685]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [M-ETIT-100531] Optimization of Dynamic Systems

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2303183	Optimization of Dynamic Systems	Vorlesung (V)	2	Sören Hohmann
WS 18/19	2303185	Übungen zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems	Übung (Ü)	1	Esther Bischoff
WS 18/19	2303851	Tutorien zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems	Tutorium (Tu)	1	Esther Bischoff

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Optoelektronik [T-ETIT-100767]

Verantwortung: Ulrich Lemmer

Bestandteil von: [M-ETIT-100480] Optoelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2313726	Optoelektronik	Vorlesung (V)	2	Ulrich Lemmer
SS 2018	2313728	Übungen zu 2313726 Optoelektronik	Übung (Ü)	1	Ulrich Lemmer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse der Festkörperelektronik

T Teilleistung: Optoelektronische Messtechnik [T-ETIT-100771]

Verantwortung: Klaus Trampert

Bestandteil von: [M-ETIT-100484] Optoelektronische Messtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2313736	Optoelektronische Messtechnik	Vorlesung (V)	2	Klaus Trampert

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnisse aus dem Modul Lichttechnik und Technische Optik sind von Vorteil.

T Teilleistung: Passive Bauelemente [T-ETIT-100292]

Verantwortung: Ellen Ivers-Tiffée
Bestandteil von: [M-ETIT-102734] Werkstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
5	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2304206	Passive Bauelemente	Vorlesung (V)	2	Ellen Ivers-Tiffée, Wolfgang Menes- klou
WS 18/19	2304208	Übung zu 2304206 Passive Bauelemente	Übung (Ü)	1	Ellen Ivers-Tiffée, Wolfgang Menes- klou

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 3 Stunden.

Voraussetzungen

Keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-MACH-105535] *Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MACH-100531] *Systematische Werkstoffauswahl* darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkung

Nur eine der drei in dem Modul "M-ETIT-102734 - Werkstoffe" enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt.

T Teilleistung: Photovoltaik [T-ETIT-101939]

Verantwortung: Michael Powalla
Bestandteil von: [M-ETIT-100513] Photovoltaik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2313737	Photovoltaik	Vorlesung (V)	4	Ulrich Lemmer, Michael Powalla

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

“M-ETIT-100524 - Solar Energy” darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-ETIT-100774] *Solar Energy* darf nicht begonnen worden sein.

T Teilleistung: Physiologie und Anatomie I [T-ETIT-101932]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100390] Physiologie und Anatomie I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2305281	Physiologie und Anatomie I	Vorlesung (V)	2	Bastian Breustedt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Physiologie und Anatomie I (WS 18/19)

Inhalt

Kursprogramm:

- Einführung: Anatomie und Physiologie
- Bausteine des Lebens: Biomoleküle
- Zellphysiologie
- Zellverbände (Gewebe)
- Transportprozesse
- Neurophysiologie I
- Herz-/Kreislaufsystem und Blut
- Atmung

Literatur

Folien und Zusatzmaterialien werden im ILIAS System zur Verfügung gestellt.

T Teilleistung: Physiologie und Anatomie II [T-ETIT-101933]

Verantwortung: Olaf Dössel

Bestandteil von: [M-ETIT-100391] Physiologie und Anatomie II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2305282	Physiologie und Anatomie II	Vorlesung (V)	2	Bastian Breustedt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100390 werden benötigt.

V Auszug aus der Veranstaltung: Physiologie und Anatomie II (SS 2018)

Inhalt

- Homöostase – Regulation des Inneren Milieus
- Stoffwechsel
- Ernährung und Verdauung
- Endokrines System
- Neurophysiologie – Teil 2

Literatur

Folien und Zusatzmaterialien werden im ILIAS System zur Verfügung gestellt.

T Teilleistung: Plasmastrahlungsquellen [T-ETIT-100768]

Verantwortung: Wolfgang Heering, Rainer Kling
Bestandteil von: [M-ETIT-100481] Plasmastrahlungsquellen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2313729	Plasmastrahlungsquellen	Vorlesung (V)	3	Wolfgang Heering, Rainer Kling

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus Lichttechnik Modul M-ETIT-100485 sind hilfreich.

T Teilleistung: Plastic Electronics / Polymerelektronik [T-ETIT-100763]

Verantwortung: Ulrich Lemmer

Bestandteil von: [M-ETIT-100475] Plastic Electronics / Polymerelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2313709	Polymerelektronik/Plastic Electronics	Vorlesung (V)	2	Ulrich Lemmer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse der Halbleiterbauelemente

Anmerkung

Vorlesung und Prüfung werden, je nach Bedarf, auf deutsch oder englisch gehalten.

T Teilleistung: Praktikum Adaptive Sensorelektronik [T-ETIT-100758]

Verantwortung: Michael Siegel

Bestandteil von: [M-ETIT-100469] Praktikum Adaptive Sensorelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2312672	Praktikum Adaptive Sensorelektronik	Praktikum (P)	4	Stefan Wunsch
WS 18/19	2312672	Praktikum Adaptive Sensorelektronik	Praktikum (P)	4	Michael Siegel, Stefan Wunsch

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von 6 mündlichen und schriftlichen Teilprüfungen statt.

Voraussetzungen

keine

Anmerkung

Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

T Teilleistung: Praktikum Automatisierungstechnik [T-ETIT-106054]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [M-ETIT-103041] Praktikum Automatisierungstechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2303176	Praktikum Automatisierungstechnik	Praktikum (P)	4	Mathias Kluwe, und Mitarbeiter
WS 18/19	2303175	Praktikum Automatisierungstechnik	Praktikum (P)	4	Mathias Kluwe

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-MACH-105212] *CAE-Workshop* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MACH-105346] *Produktionstechnisches Labor* darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-MACH-105370] *Mechatronik-Praktikum* darf nicht begonnen worden sein.
4. Die Teilleistung [T-MACH-105230] *Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme* darf nicht begonnen worden sein.

Ersetzt

Praktikum Automatisierungstechnik A + B

T Teilleistung: Praktikum Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100708]

Verantwortung: Andre Weber

Bestandteil von: [M-ETIT-100381] Praktikum Batterien und Brennstoffzellen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2304235	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	Praktikum (P)	4	Andre Weber

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Master 2015.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesungen „Batterien und Brennstoffzellen“ sowie „ Batterie- und Brennstoffzellensysteme“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierende, die diese Vorlesungen (noch) nicht gehört haben müssen sich die Inhalte vorab erarbeiten.

T Teilleistung: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [T-ETIT-101934]

Verantwortung: Werner Nahm

Bestandteil von: [M-ETIT-100389] Praktikum Biomedizinische Messtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2305276	Praktikum für biomedizinische Messtechnik	Praktikum (P)	4	Werner Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-MA2015-016. Die Prüfung erfolgt durch die Bewertung der schriftlichen Vorbereitungs- und Nachbereitungsprotokolle zu den einzelnen Versuchen.

Die Versuche und Protokolle werden immer in gemeinsamer Teamarbeit von einem Team bestehend aus zwei, in Sonderfällen auch drei festen Praktikumsteilnehmern durchgeführt bzw. ausgearbeitet. Dabei muss zurechenbar sein welcher Teilnehmer welche Aufgabe bearbeitet hat. Die Vorbereitungsprotokolle werden im Vorfeld eines Praktikumstermins geprüft und eine nicht ausreichende Bewertung führt zum Ausschluss vom Versuch. Es wird sich vorbehalten einzelne Fragen zur Vorbereitung in einer mündlichen Form zu Beginn des Versuchstermins nochmals zu überprüfen. Zu den einzelnen Praktikumsterminen besteht Anwesenheitspflicht. Im Fall einer Abwesenheit oder eines Ausschlusses vom Versuch wird der Einzelversuch mit der Note „mangelhaft“ gewertet. Bei zweimaligem Ausschluss wird das Praktikum als "nicht bestanden" gewertet.

Voraussetzungen

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul "Biomedizinische Messtechnik I" ist Voraussetzung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 1 Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-ETIT-106492] *Biomedizinische Messtechnik I* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen

- Kenntnisse zu physiologischen Grundlagen aus der Vorlesung Physiologie und Anatomie
- Kenntnisse zur Entstehung von bioelektrischen Signalen und Messung dieser aus der Vorlesung Bioelektrische Signale
- Kenntnisse zur Signalverarbeitung aus der Vorlesung Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik
- Grundlegende Matlab-Kenntnisse

T Teilleistung: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [T-ETIT-101935]

Verantwortung: Fernando Puente León

Bestandteil von: [M-ETIT-100364] Praktikum Digitale Signalverarbeitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2302134	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	Praktikum (P)	4	Markus Schwabe

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“, „Messtechnik“ und „Methoden der Signalverarbeitung“ wird dringend empfohlen.

Anmerkung

Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.

Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

T Teilleistung: Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [T-ETIT-100718]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100401] Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2306331	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	Praktikum (P)	4	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 8 mündlichen Teil-Noten (pro Versuch 1 Teilprüfung) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-Master2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Module

- Regelung elektrischer Antriebe und
- Leistungselektronik

sollten absolviert worden sein oder zumindest parallel zum Praktikum gehört werden.

T Teilleistung: Praktikum Entwurf digitaler Systeme [T-ETIT-104570]

Verantwortung: Jürgen Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-102264] Praktikum Entwurf digitaler Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2311637	Praktikum Entwurf digitaler Systeme	Praktikum (P)	4	Jürgen Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer abschließenden mündlichen Prüfung sowie während der Labortermine anhand von Versuchsprotokollen und/oder mündlichen Abfragen. In Summe wird damit die Mindestanforderung an LP erfüllt.

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-ETIT-102266] *Digital Hardware Design Laboratory* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Vorkenntnisse im Entwurf und in der Entwurfsautomatisierung elektronischer Systeme (z.B. Lehrveranstaltungen SAE, Nr. 23606, HSO, Nr. 23619 oder HMS, Nr. 23608) werden empfohlen.

Anmerkung

Das Modul M-ETIT-102266 Digital Hardware Design Laboratory darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

T Teilleistung: Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II [T-ETIT-100731]

Verantwortung: Thomas Zwick

Bestandteil von: [M-ETIT-100422] Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2308415	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II	Praktische (PÜ)	Übung 4	Mario Pauli

Erfolgskontrolle(n)

Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkung

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

T Teilleistung: Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik [T-ETIT-100727]

Verantwortung: Thomas Leibfried

Bestandteil von: [M-ETIT-100415] Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2307388	Praktikum: Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik (für ENERGIE-TECHNIK/ENERGY ENGINEERING: Modern Software Tools in Power Engineering)	Praktikum (P)	4	Thomas Leibfried, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 3 Benotungen der Versuche (pro Versuch 1 Note) nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-Master2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundwissen aus den Vorlesungen Hochspannungstechnik, Berechnung elektrischer Netze und Energieübertragung und Netzregelung. PC-Kenntnisse und Englischkenntnisse.

T Teilleistung: Praktikum Mechatronische Messsysteme [T-ETIT-106854]

Verantwortung: Michael Heizmann

Bestandteil von: [M-ETIT-103448] Praktikum Mechatronische Messsysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2302123	Praktikum Mechatronische Messsysteme	Praktikum (P)	4	Michael Heizmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master 2015 stattfinden. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus den Vorlesungen „Messtechnik“ bzw. „Messtechnik in der Mechatronik“ und „Fertigungsmesstechnik“ sowie Grundkenntnisse der Programmierung (z. B. in C/C++) sind hilfreich.

T Teilleistung: Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab [T-ETIT-100812]

Verantwortung: Ulrich Lemmer

Bestandteil von: [M-ETIT-100547] Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2313744	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab	Praktikum (P)	4	Ulrich Lemmer, N. N.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Nachrichtentechnik [T-ETIT-100746]

Verantwortung: Holger Jäkel

Bestandteil von: [M-ETIT-100442] Praktikum Nachrichtentechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2310517	Praktikum Nachrichtentechnik	Praktikum (P)	4	Holger Jäkel, Marcus Müller, Felix Wunsch
WS 18/19	2310517	Praktikum Nachrichtentechnik	Praktikum (P)	4	Holger Jäkel, Marcus Müller, N.N., Felix Wunsch

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor/Master Elektrotechnik und Informationstechnik. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Signale und Systeme“ sowie „Nachrichtentechnik I“.

T Teilleistung: Praktikum Nanoelektronik [T-ETIT-100757]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100468] Praktikum Nanoelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2312669	Praktikum Nanoelektronik	Praktikum (P)	4	Konstantin Ilin
WS 18/19	2312669	Praktikum Nanoelektronik	Praktikum (P)	4	Michael Siegel, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer Abschlusspräsentation statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von M-ETIT-100465 (VLSI-technologie) ist erwünscht.

Anmerkung

Bedingungen: Zwei Wochen Block Praktikum in Vorlesungsfreier Zeit

T Teilleistung: Praktikum Nanotechnologie [T-ETIT-100765]

Verantwortung: Ulrich Lemmer

Bestandteil von: [M-ETIT-100478] Praktikum Nanotechnologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2313714	Praktikum Nanotechnologie	Praktikum (P)	4	Ulrich Lemmer, Klaus Trampert
WS 18/19	2313714	Praktikum Nanotechnologie	Praktikum (P)	4	Ulrich Lemmer, Klaus Trampert

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-MA2015-016 mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

Voraussetzungen

keine

Anmerkung

Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

T Teilleistung: Praktikum Optische Kommunikationstechnik [T-ETIT-100742]

Verantwortung: Christian Koos

Bestandteil von: [M-ETIT-100437] Praktikum Optische Kommunikationstechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2309490	Praktikum Optische Kommunikationstechnik	Praktikum (P)	4	Wolfgang Freude, Christian Koos, Sebastian Randel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen der Lösung der Aufgaben bezüglich der Versuchsvorbereitung (schriftlich und mündlich) sowie des Verfassens eines Versuchsberichtes.

Die Note ergibt sich aus den mündlichen und schriftlichen Aufgaben.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

- Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung: OTR – Optical Transmitters and Receivers (Prof. Freude)

MatLab: Grundkenntnisse

T Teilleistung: Praktikum Optoelektronik [T-ETIT-100764]

Verantwortung: Klaus Trampert
Bestandteil von: [M-ETIT-100477] Praktikum Optoelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2313712	Praktikum Optoelektronik	Praktikum (P)	4	Rainer Kling, Klaus Trampert
WS 18/19	2313712	Praktikum Optoelektronik	Praktikum (P)	4	Rainer Kling, Klaus Trampert

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO-MA2015-016 mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse der theoretischen Grundlagen der einzelnen Versuche sind hilfreich. Es empfiehlt sich das Modul nach dem Besuch der fachrelevanten Lehrveranstaltungen zu besuchen, da die Kenntnis der theoretischen Grundlagen hilfreich aber nicht zwingend vorausgesetzt werden. Sind die Grundlagen aus den entsprechenden Modulen nicht vorhanden, so bedeutet dies eine längere Vorbereitungszeit für den jeweiligen Versuch.

Hilfreiche Module: Festkörperelektronik

Anmerkung

Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

T Teilleistung: Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA [T-ETIT-100759]

Verantwortung: Michael Siegel

Bestandteil von: [M-ETIT-100470] Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2312674	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	Praktikum (P)	4	Stefan Wunsch
WS 18/19	2312674	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	Praktikum (P)	4	Stefan Wunsch

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen von 6 mündlichen Teilprüfungen und eines Abschlussberichtes statt.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Sensoren und Aktoren [T-ETIT-100706]

Verantwortung: Wolfgang Menesklou

Bestandteil von: [M-ETIT-100379] Praktikum Sensoren und Aktoren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2304232	Praktikum Sensoren und Aktoren	Praktikum (P)	4	Wolfgang Menesklou

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Master 2015 in Form von schriftlichen Teilprüfungen zu jedem Versuch (je 10 Minuten) sowie der Bewertung von Versuchsprotokollen und eines Vortrags (10 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Sensoren“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Praktikum Systemoptimierung [T-ETIT-100670]

Verantwortung: Georg Scholz, Gert Franz Trommer
Bestandteil von: [M-ETIT-100357] Praktikum Systemoptimierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2301071	Praktikum Systemoptimierung	Praktikum (P)	4	Georg Scholz, Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung für das Praktikum Systemoptimierung umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer. Es müssen alle Teile der schriftlichen Ausarbeitung einzeln abgegeben sowie an dem mündlichen Kolloquium teilgenommen werden, um das Praktikum bestehen zu können.

Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn die schriftlichen Ausarbeitungen zu spät oder nicht eingereicht werden. Ein Rücktritt von der Prüfung ist nur bis max. fünf Werktagen vor dem 1. Abgabetermin möglich.

Das Praktikum erfordert eine persönliche Anmeldung im Institut. Der Anmeldezeitraum im Institut läuft von Semesterbeginn (1.4. bzw. 1.10) an zwei Wochen.

Der online Anmeldezeitraum zur Prüfung läuft von der Vorbesprechung (erster Montag in der ersten Vorlesungswoche) bis zum ersten Abgabetermin (ca. drei Wochen später).

Voraussetzungen

Abgeschlossenes Bachelor Studium

Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesung „Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme“ ist hilfreich.

Anmerkung

Das Praktikum Systemoptimierung kann nur als Ganzes gewählt und geprüft werden. Einzelne Teilleistungen können nicht allein stehend bewertet werden. Die persönliche Anwesenheit in der Vorbesprechung ist verpflichtend. Nicht persönlich anwesende Personen können nicht am Praktikum teilnehmen.

T Teilleistung: Praxis elektrischer Antriebe [T-ETIT-100711]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100394] Praxis elektrischer Antriebe

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2306311	Praxis elektrischer Antriebe	Vorlesung (V)	2	Martin Doppelbauer
SS 2018	2306313	Übungen zu 2306311 Praxis elektrischer Antriebe	Übung (Ü)	1	N. N.

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten Dauer § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen im Bereich von elektrischen Maschinen empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter")

T Teilleistung: Praxis leistungselektronischer Systeme [T-ETIT-105279]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-102569] Praxis leistungselektronischer Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2306329	Praxis Leistungselektronischer Systeme	Vorlesung (V)	2	Marc Hiller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-Master2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

V: Elektrische Maschinen und Stromrichter, Leistungselektronik

T Teilleistung: Produktionstechnisches Labor [T-MACH-105346]

Verantwortung: Barbara Deml, Jürgen Fleischer, Kai Furmans, Jivka Ovtcharova
Bestandteil von: [M-MACH-102711] Produktionstechnisches Labor

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2110678	Produktionstechnisches Labor	Praktikum (P)	3	Barbara Deml, Jürgen Fleischer, Kai Furmans, Jivka Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)

Fachpraktikum: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien.

Ergänzungsfach: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag.

Wahlfach: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag

Voraussetzungen

Für das Fach "Vertiefungsfach" gilt: Die Module und deren Teilleistungen "M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik", "M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme", "M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum", "M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor" und "M-MACH-102684 - CAE-Workshop" schließen einander aus. Es darf nur eines der 5 Module begonnen und abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-106054] *Praktikum Automatisierungstechnik* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MACH-105370] *Mechatronik-Praktikum* darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-MACH-105230] *Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme* darf nicht begonnen worden sein.
4. Die Teilleistung [T-MACH-105212] *CAE-Workshop* darf nicht begonnen worden sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Produktionstechnisches Labor (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden erwerben im anwendungsorientierten Produktionstechnischen Laborpraktikum breite und fundierte Kenntnisse der Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Produktionstechnik, um komplexe Produktionssysteme hinsichtlich Fragestellungen von Fertigungs- und Verfahrenstechnik, Förder- und Handhabungstechnik, Informationstechnik sowie Arbeitsorganisation und Produktionsmanagement bewerten und gestalten zu können. Die Studierenden können nach Abschluss des Labors insbesondere

- vorgegebene Planungs- und Auslegungsprobleme aus den genannten Bereichen lösen,
- die Prozesse auf der Fabrik-, Produktions- und Prozessebene beurteilen und gestalten,
- die Produktion eines Unternehmens der Stückgüterindustrie grundlegend planen, steuern und bewerten,
- die IT-Architektur in einem produzierenden Unternehmen konzipieren und beurteilen,
- die geeignete Förder-, Lager- und Kommissioniertechnik für eine Produktion konzipieren und bewerten,
- Teilefertigung und Montage bezüglich der Abläufe und der Arbeitsplätze auslegen und evaluieren.

Inhalt

Das Produktionstechnische Labor (PTL) ist eine gemeinsame Veranstaltung der Institute wbk, IFL, IMI und ifab:

-
1. Rechnergestützte Produktentwicklung (IMI)
 2. Rechnerkommunikation in der Fabrik (IMI)
 3. Teilefertigung mit CNC Maschinen (wbk)
 4. Ablaufsteuerungen von Fertigungsanlagen (wbk)
 5. Automatisierte Montage (wbk)
 6. Optische Identifikation in Produktion und Logistik (IFL)
 7. RFID-Identifikationssysteme im automatisierten Fabrikbetrieb (IFL)
 8. Lager- und Kommissioniertechnik (IFL)
 9. Fertigungssteuerung (ifab)
 10. Zeitwirtschaft (ifab)
 11. Durchführung einer Arbeitsplatzgestaltung (ifab)

Arbeitsaufwand

Fachpraktikum: Arbeitsaufwand von 90h (=3 LP).

Ergänzungsfach: Arbeitsaufwand von 120 h (=4 LP).

Wahlfach: Arbeitsaufwand von 120 h (=4 LP).

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

T Teilleistung: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [T-INFO-104545]

Verantwortung: Björn Hein
Bestandteil von: [M-INFO-102224] Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	24282	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)	Praktikum (P)	4	Björn Hein, Torsten Kröger, Thomas Längle

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-INFO-105107] *Roboterpraktikum* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-INFO-104552] *Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Je nach Art der Aufgabenstellung sind Programmierkenntnisse (C++, C#, Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink hilfreich bzw. erforderlich.

V Auszug aus der Veranstaltung: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (WS 18/19)

Lernziel

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlich lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Inhalt

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen

Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I hat seinen Schwerpunkt bei softwaretechnischen Aufgabenstellungen und umfasst die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- **Rechnergestützte Simulation**
- **Roboterprogrammierung und Bahnplanung**
- **Softwareentwicklung für Embedded Systems**
- **Diagnose komplexer Systeme**
- **Algorithmen zur Messwerterfassung und Datenaufbereitung**
- **Bildverarbeitung in der Robotik**

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Die Vertiefung des bearbeiteten Themengebietes als Studien- bzw. Diplomarbeit ist prinzipiell möglich.

Arbeitsaufwand

(4 SWS + 2 x 4 SWS) x 15 = 180 h/30 = 6 ECTS

Literatur

Nach Themenstellung.

T Teilleistung: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) [T-INFO-104552]

Verantwortung: Björn Hein, Heinz Wörn

Bestandteil von: [M-INFO-102230] Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	24290	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)	Praktikum (P)	4	Björn Hein, Torsten Kröger, Thomas Längle

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-INFO-105107] *Roboterpraktikum* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-INFO-104545] *Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Je nach Art der Aufgabenstellung sind Programmierkenntnisse (C++, C#, Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink hilfreich bzw. erforderlich.

V Auszug aus der Veranstaltung: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (WS 18/19)

Lernziel

- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Inhalt

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen

Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II hat seinen Schwerpunkt bei eher hardwareorientierten Aufgabenstellungen und umfasst u.a. die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- **Elektronische Schaltungen**
- **Sensorik**
- **Aktoren**
- **Embedded Systems**

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Die Vertiefung des bearbeiteten Themengebietes als Studien- bzw. Diplomarbeit ist prinzipiell möglich.

Arbeitsaufwand

(4 SWS + 2 x 4 SWS) x 15 = 180 h/30 = 6 ECTS

Literatur

Nach Themenstellung.

T Teilleistung: Regelung elektrischer Antriebe [T-ETIT-100712]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100395] Regelung elektrischer Antriebe

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2306312	Regelung elektrischer Antriebe	Vorlesung (V)	3	Michael Braun
SS 2018	2306314	Übungen zu 2306312 Regelung elektrischer Antriebe	Übung (Ü)	1	N. N.

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-Master2015-016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [T-ETIT-100666]

Verantwortung: Sören Hohmann

Bestandteil von: [\[M-ETIT-100374\]](#) Regelung linearer Mehrgrößensysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2303177	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	Vorlesung (V)	3	Mathias Kluwe
WS 18/19	2303179	Übungen zu 2303177 Regelung linearer Mehrgrößensysteme	Übung (Ü)	1	Florian Köpf

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics [T-WIWI-100806]

Verantwortung: Patrick Jochem, Russell McKenna

Bestandteil von: [M-WIWI-100500] Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2581012	Renewable Energy – Resources, Technologies and Economics	Vorlesung (V)	2	Patrick Jochem, Russell McKenna

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min., englisch, Antworten auf deutsch oder englisch möglich) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO2015.

Voraussetzungen

Keine.

V Auszug aus der Veranstaltung: Renewable Energy – Resources, Technologies and Economics (WS 18/19)

Lernziel

Der/die Studierende

- versteht die Motivation und globale Zusammenhänge für Erneuerbare Energieresourcen,
- besitzt detaillierte Kenntnisse zu den verschiedenen Erneuerbaren Ressourcen und Techniken, sowie ihren Potenzialen,
- versteht die systemische Zusammenhänge und Wechselwirkung die aus eines erhöhten Anteils erneuerbarer Stromerzeugung resultieren,
- versteht die wesentliche wirtschaftliche Aspekte der Erneuerbaren Energien, inklusive Stromgestehungskosten, politische Förderung, und Vermarktung von Erneuerbaren Strom,
- ist in der Lage, diese Technologien zu charakterisieren und ggf. zu berechnen.

Inhalt

1. Allgemeine Einleitung: Motivation, Globaler Stand
2. Grundlagen der Erneuerbaren Energien: Energiebilanz der Erde, Potenzialbegriffe
3. Wasser
4. Wind
5. Sonne
6. Biomasse
7. Erdwärme
8. Sonstige erneuerbare Energien
9. Förderung erneuerbarer Energien
10. Wechselwirkungen im Systemkontext
11. Ausflug zum Energieberg in Mühlburg

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 3,5 Leistungspunkten: ca. 105 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 75 Stunden

Literatur

Weiterführende Literatur:

-
- Kaltschmitt, M., 2006, Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, aktualisierte, korrigierte und ergänzte Auflage Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
 - Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (eds.), 2007, Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer, Heidelberg.
 - Quaschnig, V., 2010, Erneuerbare Energien und Klimaschutz : Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit München : Hanser, III.2., aktualis. Aufl.
 - Harvey, D., 2010, Energy and the New Reality 2: Carbon-Free Energy Supply, Earthscan, London/Washington.
 - Boyle, G. (ed.), 2004, Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, 2nd Edition, Open University Press, Oxford.

T Teilleistung: Roboterpraktikum [T-INFO-105107]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102522] Roboterpraktikum

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24870	Roboterpraktikum	Praktikum (P)	4	Tamim Asfour, Jonas Beil, Raphael Grimm, Christian Mandery

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben.

Voraussetzungen

Keine.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-INFO-104545] *Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-INFO-104552] *Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Besuch der Vorlesungen Robotik I – III, Anthropomatik: Humanoide Robotik, oder Mechano-Informatik in der Robotik. Grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (Python, C oder C++).

V Auszug aus der Veranstaltung: Roboterpraktikum (SS 2018)

Lernziel

Der Teilnehmer kennt verschiedene Problemstellungen in der Robotik. Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse zur Lösung von unterschiedlichen Aufgabenstellungen in der Robotik. Es werden Aufgaben zu den Bereichen Inverse Kinematik, Roboterprogrammierung mit Statecharts, Greif- und Bewegungsplanung, visuelle Perzeption sowie Aufnahme und Analyse menschlicher Bewegungen behandelt.

Dabei ist der/die Studierende in der Lage die vorgegebenen Aufgabenstellungen zu verstehen, zu gliedern und im Team zu lösen.

Inhalt

Das Roboterpraktikum wird als begleitende Veranstaltung zu den Robotik Vorlesungen angeboten. In den Versuchen werden ausgewählte Themen der Robotik behandelt. Jede Woche wird ein anderer Versuch im Team bearbeitet. Folgende Versuche werden angeboten:

- Robot Modeling and Simulation
- Inverse Kinematics (IK) für redundante Roboterarme
- Bewegungsplanung und –steuerung mit dem mobilen Roboter Kuka YouBot
- High-Level Robot Programmierung mit Statecharts mit dem humanoiden NAO Roboter
- Kollisionsfreie Bewegungsplanung mit Rapidly-exploring Random Trees (RRT)
- Greifplanung mit einer anthropomorphen Fünffinger Roboterhand

-
- Bildverarbeitung mit dem Karlsruher Humanoiden Roboterkopf
 - Flächenextraktion und Kategorisierung bei Punktwolken
 - Markerbasierte Erfassung menschlicher Bewegungen mit VICON und deren Segmentierung
 - Generierung von Bewegungsprimitiven aus menschlichen Bewegungen

Arbeitsaufwand

180 h

T Teilleistung: Robotik I - Einführung in die Robotik [T-INFO-108014]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-100893] Robotik I - Einführung in die Robotik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2424152	Robotik I - Einführung in die Robotik	Vorlesung (V)	3/1	Tamim Asfour, Jonas Beil, Peter Kaiser, Fabian Paus

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

Anmerkung

Dieses Modul darf nicht geprüft werden, wenn im Bachelor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung **Robotik I** mit **3 LP** im Rahmen des Moduls **Grundlagen der Robotik** geprüft wurde.

V Auszug aus der Veranstaltung: Robotik I - Einführung in die Robotik (WS 18/19)

Lernziel

Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus dem Bereich der Robotik anzuwenden.

Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Robotermodellierung relevanten mathematischen Modelle.

Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Positions- und Kraftbasierter Regler. Die Studierenden sind in der Lage für reale Aufgaben in der Robotik, beispielsweise der Greif- oder Bewegungsplanung, geeignete geometrische Umweltmodelle auszuwählen.

Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Pfad-, Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen im Bereich der Robotik anwenden.

Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der maschinellen Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf einfache Problemstellungen der Bildverarbeitung anzuwenden.

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Entwurf passender Datenverarbeitungsarchitekturen und können gegebene, einfache Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Im Mittelpunkt stehen die Modellierung von Robotern, sowie Methoden zur Steuerung und Planung von Roboteraktionen.

In der Vorlesung werden die grundlegenden System- und Steuerungskomponenten eines Roboters behandelt. Es werden elementare Verfahren zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung vorgestellt, sowie unterschiedliche Regelungs- und Steuerungsverfahren. Weiterhin werden Ansätze zur Umwelt- und Objektmodellierung vorgestellt, die anschließend von Bewegungsplanungs-, Kollisionsvermeidungs- und Greifplanungsverfahren verwendet werden. Abschließend werden Themen der Bildverarbeitung, Programmierverfahren und Aktionsplanung behandelt und aktuelle intelligente autonome Robotersysteme und ihre Roboterarchitekturen vorgestellt.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.

6 LP entspricht ca. 180 Stunden

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 15 Std. Übungsbesuch,

ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Literatur

Weiterführende Literatur

Fu, Gonzalez, Lee: Robotics - Control, Sensing, Vision, and Intelligence

Russel, Norvig: Artificial Intelligenz - A Modern Approach, 2nd. Ed.

T Teilleistung: Robotik II: Humanoide Robotik [T-INFO-105723]

Verantwortung: Tamim Asfour
Bestandteil von: [M-INFO-102756] Robotik II: Humanoide Robotik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch/englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2400074	Robotik II: Humanoide Robotik	Vorlesung (V)	2	Tamim Asfour, Peter Kaiser, Christian Mandery, Simon Ottenhaus, Fabian Paus, Mirko Wächter

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird vier Wochen nach Semesterbeginn angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung (i.d.R. 30 min) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Vorlesung Robotik I: Einführung in die Robotik
Vorlesung Mechanoinformatik in der Robotik

V Auszug aus der Veranstaltung: Robotik II: Humanoide Robotik (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden haben einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen bei autonomen lernenden Robotersystemen am Beispiel der humanoiden Robotik. Sie verstehen grundlegende Konzepte aus der autonomen Robotik und künstlichen Intelligenz und können sie auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie erlangen Wissen über den Perzeption-Aktions-Zyklus, den Erwerb und Modellierung von Bewegungen und Handlungswissen und das autonome Planen und Entscheiden sowie die semantische Lücke in der kognitiven Robotik. Im Einzelnen werden die Themen Aufbau von humanoiden Robotern, Greifen, aktive Perzeption, Programmieren durch Vormachen und Imitationslernen, Generierung semantischer Repräsentationen aus sensomotorischer Information behandelt. Beispiele aus der aktuellen Forschung werden herangezogen, um das gelernte Wissen zu vertiefen. Der Teilnehmer kann die vorgestellten Ansätze bewerten, vergleichen und analysieren.

Inhalt

In dieser Vorlesung werden aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet der humanoiden Robotik vorgestellt, die sich mit der Implementierung komplexer sensomotorischer und kognitiver Fähigkeiten in humanoiden Robotern beschäftigen. In den einzelnen Themenkomplexen werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile, sowie der aktuelle Stand der Forschung diskutiert:

1. Entwurf humanoider Roboter

- Biomechanische Modelle des menschlichen Körpers
- Mechatronik humanoider Roboter

2. Aktive Perzeption

- Aktives Sehen und Abtasten
- Visuo-haptische Exploration

3. Greifen beim Menschen und bei humanoiden Robotern

- Greifen beim Menschen
- Planung ein- und zweihändiger Greifaufgaben

4. Zweibeiniges Laufen

- Laufen und Balancieren beim Menschen
- Aktives Balancieren bei humanoiden Robotern

5. Imitationslernen und Programmieren durch Vormachen

- Erfassung und Analyse menschlicher Bewegungen
- Aktionsrepräsentationen: DMPs, HMMs, Splines
- Abbildung und Reproduktion von Bewegungen

6. Von Signalen zu Symbolen

- Von Merkmalen zu Objekten und von Bewegungen zu Aktionen.
- Object-Action Complexes: Semantische sensomotorische Kategorien

7. Modelle zu Planung, autonomem Handeln und Entscheiden

- Symbolische Planung
- Probabilistischen Entscheidungsverfahren

Arbeitsaufwand

90 h

Literatur

Weiterführende Literatur

Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema, werden auf der VL-Website bereitgestellt.

T Teilleistung: Robotik III - Sensoren in der Robotik [T-INFO-101352]

Verantwortung: Tamim Asfour

Bestandteil von: [M-INFO-100815] Robotik III - Sensoren in der Robotik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch/englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2400067	Robotik III - Sensoren in der Robotik	Vorlesung (V)	2	Tamim Asfour, Markus Grotz

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

V Auszug aus der Veranstaltung: Robotik III - Sensoren in der Robotik (SS 2018)

Lernziel

Der Hörer soll die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien begreifen. Er soll verstehen wie der Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung, die Anwendung eines Sensormodells bis zur Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion und Integration der Informationen in ein Umweltmodell funktioniert. Er soll in der Lage sein, für einfache Aufgabenstellungen geeignete Sensorkonzepte vorschlagen und seine Vorschläge begründen können.

Inhalt

Die Robotik III Vorlesung ergänzt die Robotik I Vorlesung um einen breiten Überblick zu in der Robotik verwendeter Sensorik und dem Auswerten von deren Daten. Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist das Thema Computer Vision, welches von der Datenakquise, über die Kalibrierung bis hin zu Objekterkennung und Lokalisierung behandelt wird.

Sensoren sind wichtige Teilkomponenten von Regelkreisen und befähigen Roboter, ihre Aufgaben sicher auszuführen. Darüber hinaus dienen Sensoren der Erfassung der Umwelt sowie dynamischer Prozesse und Handlungsabläufe im Umfeld des Roboters. Die Themengebiete, die in der Vorlesung angesprochen werden, sind wie folgt: Sensortechnologie für eine Taxonomie von Sensorsystemen (u.a. visuelle und 3D-Sensoren), Modellierung von Sensoren (u.a. Farbkalibrierung und HDR-Bilder), Theorie und Praxis digitaler Signalverarbeitung, Maschinensehen, Multisensorintegration und Multisensordatenfusion.

Unter anderem werden Sensorsysteme besprochen wie relative Positionssensoren (optische Encoder, Potentiometer), Geschwindigkeitssensoren (Encoder, Tachogeneratoren), Beschleunigungssensoren (piezoresistiv, piezoelektrisch, optisch u.a.), inertielle Sensoren (Gyroskope, Gravimeter, u.a.), taktile Sensoren (Foliensensoren, druckempfindliche Materialien, optisch, u.a.), Näherungssensoren (kapazitiv, optisch, akustisch u.a.), Abstandssensoren (Ultraschallsensoren, Lasersensoren, Time-of-Flight, Interferometrie, strukturiertes Licht, Stereokamerasystem u.a.), visuelle Sensoren (Photodioden, CDD, u.a.), absolute Positionssensoren (GPS, Landmarken). Die Lasersensoren sowie die bildgebenden Sensoren werden in der Vorlesung bevorzugt behandelt.

Arbeitsaufwand

80h

Literatur

Eine Foliensammlung sowie ein Vorlesungsskriptum werden im Laufe der Vorlesung angeboten. Begleitende Literatur wird zu den einzelnen Themen in der Vorlesung bekannt gegeben.

T Teilleistung: Robotik in der Medizin [T-INFO-101357]

Verantwortung: Torsten Kröger, Jörg Raczkowski
Bestandteil von: [M-INFO-100820] Robotik in der Medizin

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	24681	Robotik in der Medizin	Vorlesung (V)	2	Jörg Raczkowski

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

V Auszug aus der Veranstaltung: Robotik in der Medizin (SS 2018)

Lernziel

- Der Student versteht die spezifischen Anforderungen der Chirurgie an die Automatisierung mit Robotern.
- Zusätzlich kennt er grundlegende Verfahren für die Registrierung von Bilddaten unterschiedlicher Modalitäten und die physikalische Registrierung mit ihren verschiedenen Flexibilisierungsstufen und kann sie anwenden.
- Der Student kann den kompletten Workflow für einen robotergestützten Eingriff entwerfen.

Inhalt

Zur Motivation werden die verschiedenen Szenarien des Robotereinsatzes im chirurgischen Umfeld erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf Grundlagen der Robotik mit den verschiedenen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Danach werden die verschiedenen Module der Prozesskette für eine robotergestützte Chirurgie vorgestellt. Diese beginnt mit der Bildgebung π , mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein attributiertes Patientenmodell bilden. Dazu werden die Methoden für die Registrierung der vorverarbeiteten Meßdaten aus verschiedenen tomographischen Modalitäten beschrieben. Die verschiedenen Ansätze für die Modellierung von Gewebeparametern ergänzen die Ausführungen zu einem vollständigen Patientenmodell. Die Anwendungen des Patientenmodells in der Visualisierung und Operationsplanung ist das nächste Thema. Am Begriff der Planung wird die sehr unterschiedliche Sichtweise von Medizinern und Ingenieuren verdeutlicht. Neben der geometrischen Planung wird die Rolle der Ablaufplanung erarbeitet, die im klinischen Alltag immer wichtiger wird. Im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Verifikation der Operationsplanung wird das Thema Simulation behandelt. Unterthemen sind hierbei die funktionale anatomiebezogene Simulation, die Robotersimulation mit Standortverifikation sowie Trainingssysteme. Der intraoperative Teil der Prozesskette beinhaltet die Registrierung, Navigation, Erweiterte Realität und Chirurgierobotersysteme. Diese werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen erläutert. Als wichtige Punkte werden hier insbesondere Techniken zum robotergestützten Gewebeschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesung "Robotik in der Medizin" (2h für 2 SWS = 30h)
2. Vor-/Nachbereitung derselben (1h / 2 SWS = 15h)

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger. (45h)

Der Arbeitsaufwand beziffert sich auf 90 Stunden; daraus ergeben sich **3 LP**

Literatur

Weiterführende Literatur

- Springer Handbook of Robotics, Siciliano, Bruno; Khatib, Oussama (Eds.) 2008, LX, 1611 p. 1375 illus., 422 in color. With DVD., Hardcover, ISBN:978-3-540-23957-4
- Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte 'Echtzeitsysteme', Springer, 2005, ISBN: 3-540-20588-8
- Proceedings of Medical image computing and computer-assisted intervention (MICCAI ab 2005)
- Proceedings of Computer assisted radiology and surgery (CARS ab 2005)
- Tagungsbände Bildverarbeitung für die Medizin (BVM ab 2005)

T Teilleistung: Schaltungstechnik in der Industrieelektronik [T-ETIT-100716]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100399] Schaltungstechnik in der Industrieelektronik

Leistungspunkte	Sprache	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2306327	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik	Vorlesung (V)	2	Andreas Liske

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Schienenfahrzeugtechnik [T-MACH-105353]

Verantwortung: Peter Gratzfeld
Bestandteil von: [M-MACH-102683] Schienenfahrzeugtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2115996	Schienenfahrzeugtechnik	Vorlesung (V)	2	Peter Gratzfeld
WS 18/19	2115996	Schienenfahrzeugtechnik	Vorlesung (V)	2	Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Prüfung: mündlich
Dauer: 20 Minuten
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Schienenfahrzeugtechnik (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden sind vertraut mit Aufbau und Konzeption moderner Schienenfahrzeuge.
Sie lernen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Antriebsarten kennen und entscheiden, was für welchen Anwendungsfall am besten geeignet ist.
Sie verstehen die Bremstechnik mit ihren fahrzeugseitigen und betrieblichen Aspekten und beurteilen die Tauglichkeit verschiedener Bremssysteme.
Sie verstehen die Grundzüge der Lauftechnik und ihre Umsetzung in Laufwerke.
Aus den Anforderungen an moderne Schienenfahrzeuge analysieren und definieren sie geeignete Fahrzeugkonzepte.

Inhalt

1. Systemstruktur von Schienenfahrzeugen: Aufgaben und Einteilung von Schienenfahrzeugen, Hauptsysteme, Fahrzeugsystemtechnik
2. Antriebstechnik: Antriebsarten, elektrische und nichtelektrische Leistungsübertragung
3. Bremstechnik: Aufgaben, Grundlagen, Wirkprinzipien, Bremssteuerung
4. Lauftechnik: Kräfte am Rad, Laufwerke, Fliehkräfte, Achsanordnungen
5. Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen, Regionaltriebzüge, Hochgeschwindigkeitszüge, Doppelstockwagen, Lokomotiven.
Beispiele von konkreten Fahrzeugen werden erläutert.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden
Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

T Teilleistung: Seminar für Bahnsystemtechnik [T-MACH-108692]

Verantwortung: Peter Gratzfeld
Bestandteil von: [M-MACH-104197] Seminar für Bahnsystemtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	deutsch	Jedes Semester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2115009	Seminar für Bahnsystemtechnik	Seminar (S)		Peter Gratzfeld
WS 18/19	2115009	Seminar für Bahnsystemtechnik	Seminar (S)		Peter Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Seminararbeit) und einem Vortrag über die Ausarbeitung.

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Seminar für Bahnsystemtechnik (WS 18/19)

Lernziel

- Die Studierenden werden sich des grundlegenden Zusammenhangs und der gegenseitigen Abhängigkeiten von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem bewusst.
- Sie können die Geschichte der Eisenbahn in groben Zügen herleiten, den Status quo differenziert betrachten und basierend hierauf zukünftige Entwicklungen im Bahn- und Mobilitätssektor diskutieren.
- Sie entwickeln ein überblicksmäßiges Verständnis für die technischen Komponenten eines Bahnsystems (v. a. Fahrzeugtechnik).
- Die Studierenden können die Eigenschaften eines Projektes nennen und die Bedeutung von Projektmanagement auf das Anfertigen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung übertragen.
- Sie sind in der Lage die wesentlichen Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit aufzuzählen, Literaturrecherchen zu tätigen und aktiv Literaturverwaltungssoftware einzusetzen.

Inhalt

- Das System Bahn: Eisenbahn als System, Teilsysteme und Wechselwirkungen, Definitionen, Gesetze, Regelwerke, Bahn und Umwelt, wirtschaftliche Bedeutung der Eisenbahn, Geschichte, Herausforderungen und Zukunftsentwicklungen im Kontext der Megatrends
- Betrieb: Transportaufgaben, ÖPNV, Regional-, Fern-, Güterverkehr, Betriebsplanung
- Systemstruktur von Schienenfahrzeugen: Aufgaben und Einteilung, Hauptsysteme, Fahrzeugsystematik
- Projektmanagement: Definition eines Projektes, Projektmanagement, Haupt- und Nebenprozesse, Übertrag in die Praxis
- Wissenschaftliches Arbeiten: Strukturierung und Schreiben einer wissenschaftlichen Ausarbeitung, Literaturrecherche, Zeitplanung (Meilensteine), Selbstmanagement, Präsentationskenntnisse, Citavi als Literatur- und Wissensmanagementtool, Arbeiten mit einer Word-Vorlage, Feedback geben/nehmen
- Ihr erlerntes Wissen wenden die Studierenden durch die praktische Ausarbeitung einer Seminararbeit an. Hierzu erstellen sie weiterhin einen Vortrag, üben diesen mithilfe von Feedbackmethoden ein und tragen diesen vor einem Auditorium vor.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Ausarbeitung der Seminararbeit: 65 h

Vortrag inkl. Vorbereitung: 4 h

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

T Teilleistung: Seminar Navigationssysteme [T-ETIT-100687]

Verantwortung: Gert Franz Trommer

Bestandteil von: [M-ETIT-100352] Seminar Navigationssysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2301054	Seminar Navigationssysteme	Seminar (S)	3	Jamal Atman, Gert Franz Trommer
WS 18/19	2301054	Seminar: Navigationssysteme	Seminar (S)	3	Jamal Atman, Gert Franz Trommer

Erfolgskontrolle(n)

Die Prüfung für das Seminar Navigationssysteme umfasst die Abgabe eines selbständig erstellten und sechs Seiten umfassenden Paper sowie der Präsentation der Ergebnisse anhand eines Seminarvortrags.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Seminar Radar and Communication Systems [T-ETIT-100736]

Verantwortung: Thomas Zwick

Bestandteil von: [M-ETIT-100428] Seminar Radar and Communication Systems

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2308432	Seminar Radar- and Communication Systems	Seminar (S)	3	und Mitarbeiter des IHE, Thomas Zwick
WS 18/19	2308432	Seminar Radar- and Communication Systems	Seminar (S)	3	Mario Pauli, Thomas Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1-3 SPO-MA-2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfungsleistung erfolgt durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung (Paper) sowie die Präsentation der eigenen Arbeit.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkung

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1-3 SPO-MA-2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfungsleistung erfolgt durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung (Paper) sowie die Präsentation der eigenen Arbeit.

T Teilleistung: Sensoren [T-ETIT-101911]

Verantwortung: Wolfgang Menesklou
Bestandteil von: [M-ETIT-100378] Sensoren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2304231	Sensoren	Vorlesung (V)	2	Wolfgang Menesklou

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 2 Stunden nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

T Teilleistung: Sensorsysteme [T-ETIT-100709]

Verantwortung: Wolfgang Menesklou
Bestandteil von: [M-ETIT-100382] Sensorsysteme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2304240	Sensorsysteme (Integrierte Sensor- Aktor- Systeme)	Vorlesung (V)	2	Wolfram Wersing

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

T Teilleistung: Sichere Mechatronische Systeme [T-MACH-105277]

Verantwortung: Markus Golder

Bestandteil von: [M-MACH-102716] Sichere Mechatronische Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2118077	Sichere mechatronische Systeme	Vorlesung / Übung 3 (VÜ)		Markus Golder

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

keine

Anmerkung

Die LV wird im Wintersemester in deutscher Sprache und im Sommersemester in englischer Sprache angeboten.

V Auszug aus der Veranstaltung: Sichere mechatronische Systeme (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden können:

- die allgemeine Bedeutung von Sicherheit und Sicherheitstechnik erläutern
- technische Regeln auf dem Gebiet der Maschinensicherheit benennen und anwenden
- den Begriff "Risiko" im sicherheitstechnischen Kontext definieren
- das Vorgehen zur Beurteilung von Risiken beschreiben und im konkreten Fall anwenden
- relevante Ansätze zur Quantifizierung von Sicherheit voneinander abgrenzen und anwenden
- bewährte Sicherheitskonzepte aufzeigen
- Sicherheitsfunktionen beschreiben und deren Validierung vornehmen
- Beispiele für sicherheitstechnische Aspekte benennen

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefendes Wissen über Sicherheitstechnik, insbesondere werden sicherheitstechnische Begriffe und deren Definitionen diskutiert und voneinander abgegrenzt. Neben der Einführung in relevante technische Regeln wird insbesondere deren Anwendung vermittelt, um Risiken identifizieren und bewerten zu können. Damit einhergehend wird die Quantifizierung von Sicherheit mit Hilfe mathematischer Modelle näher betrachtet. In diesem Zusammenhang setzt sich die Lehrveranstaltung auch mit den Größen Performance Level (PL) vs. Safety Integrity Level (SIL) und deren Bedeutung für die praktische Anwendung auseinander. Des Weiteren werden Sicherheitskonzepte und deren konstruktive Umsetzung erörtert sowie Sicherheitsfunktionen in der Mechatronik behandelt. Im Speziellen werden sichere Bussysteme, sichere Sensoren, sichere Aktoren und sichere Ansteuerungen diskutiert sowie eine Abgrenzung zwischen Sicherheitssystemen und Assistenzsystemen vorgenommen. Beispiele für sichere mechatronische Systeme aus den Bereichen Fördertechnik, Antriebstechnik, Regelungstechnik oder auch der Kommunikationstechnik veranschaulichen die o.g. sicherheitstechnischen Aspekte und zeigen konstruktive Umsetzungen zur integrierten Sicherheit im industriellen Umfeld auf.

Arbeitsaufwand

Anwesenheit 31,5h

Selbststudium ca. 100h

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung.

T Teilleistung: Software Engineering [T-ETIT-108347]

Verantwortung: Clemens Reichmann

Bestandteil von: [M-ETIT-100450] Software Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2311611	Software Engineering	Vorlesung (V)	2	Clemens Reichmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master 2015-016.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse aus Systems and Software Engineering (Lehrveranstaltung 2311605) sind hilfreich.

T Teilleistung: Solar Energy [T-ETIT-100774]

Verantwortung: Bryce Sydney Richards
Bestandteil von: [M-ETIT-100524] Solar Energy

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2313745	Solar Energy	Vorlesung (V)	3	Bryce Sydney Richards
WS 18/19	2313750	Übungen zu 2313745 Solar Energy	Übung (Ü)	1	Michael Oldenburg, Bryce Sydney Richards

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

“M-ETIT-100513 - Photovoltaik” oder “M-ETIT-100476 - Solarenergie” wurden nicht geprüft. Alledrei Prüfungen schließen sich gegenseitig aus.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-ETIT-101939] *Photovoltaik* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus M-ETIT-100480 - Optoelektronik sind hilfreich.

T Teilleistung: Spaceborne Radar Remote Sensing [T-ETIT-106056]

Verantwortung: Thomas Zwick

Bestandteil von: [M-ETIT-103042] Spaceborne Radar Remote Sensing

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2308427	Spaceborne Radar Remote Sensing (PC-Workshop)	Praktische (PÜ)	Übung 1	Marwan Younis
SS 2018	2308428	Spaceborne Radar Remote Sensing	Vorlesung (V)	2	Alberto Moreira, Marwan Younis
SS 2018	2308429	Tutorial Spaceborne Radar Remote Sensing	Tutorium (Tu)	1	Marwan Younis

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Schriftlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen

Die Teilleistung T-ETIT-101949- Spaceborne SAR Remote Sensing darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Empfehlungen

Signal processing and radar fundamentals.

Anmerkung

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IHE (www.ihe.kit.edu) erhältlich.

Ersetzt

T-ETIT-101949 - Spaceborne SAR Remote Sensing

T Teilleistung: Supraleitende Systeme der Energietechnik [T-ETIT-100827]

Verantwortung: Bernhard Holzapfel

Bestandteil von: [M-ETIT-100568] Supraleitende Systeme der Energietechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2312681	Supraleitende Systeme der Energietechnik	Vorlesung (V)	2	Bernhard Holzapfel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master ETIT.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine [T-ETIT-100720]

Verantwortung: Klaus-Peter Becker

Bestandteil von: [M-ETIT-100403] Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2306344	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine	Vorlesung (V)	4	Klaus-Peter Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Systematische Werkstoffauswahl [T-MACH-100531]

Verantwortung: Stefan Dietrich
Bestandteil von: [M-ETIT-102734] Werkstoffe

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2174576	Systematische Werkstoffauswahl	Vorlesung (V)	3	Stefan Dietrich
SS 2018	2174577	Übungen zu 'Systematische Werkstoffauswahl'	Übung (Ü)	1	Stefan Dietrich, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von 2 h.

Voraussetzungen

Nur eine der drei in dem Modul " M-ETIT-102734 - Werkstoffe " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-100292] *Passive Bauelemente* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-MACH-105535] *Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung* darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

Einfache Grundlagen in Werkstoffkunde, Mechanik und Konstruktionslehre wie sie in der Vorlesung Werkstoffkunde I/II vermittelt werden.

V Auszug aus der Veranstaltung: Systematische Werkstoffauswahl (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden können für einen vorgegebenen Anwendungsfall den am besten geeigneten Werkstoff auswählen. Sie beherrschen die systematische Werkstoffauswahl mit Hilfe von Werkstoffindices und Werkstoffauswahldiagrammen. Sie erkennen Zielkonflikte und können gute Kompromisslösungen finden. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen von hybriden Werkstoffkonzepten (Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde, Schäume) und können erkennen, ob ein solches Konzept in einem gegebenen Anwendungsfall nutzbare Vorteile erbringt.

Inhalt

Die wichtigsten Aspekte und Kriterien der Werkstoffauswahl werden behandelt und Leitlinien für eine systematische Vorgehensweise beim Auswahlprozess erarbeitet. Dabei werden u.a. folgende Themen angesprochen:

- Informationen und Einleitung
- Erforderliche Grundlagen der Werkstoffkunde
- Ausgewählte Methoden / Herangehensweisen der Werkstoffauswahl
- Beispiele für Materialindices und Werkstoffeigenschaftsschaubilder
- Zielkonflikt und Formfaktoren
- Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde
- Hochtemperaturwerkstoffe
- Berücksichtigung von Fertigungseinflüssen
- Werkstoffauswahl für eine bestehende Produktionslinie
- Fehlerhafter Werkstoffauswahl und abzuleitende Konsequenzen
- Zusammenfassung und Fragerunde

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung beträgt pro Semester 150 h und besteht aus Präsenz in der Vorlesung (30 h) sowie Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (120 h).

Literatur

Vorlesungsskriptum; Übungsblätter; Lehrbuch: M.F. Ashby, A. Wanner (Hrsg.), C. Fleck (Hrsg.);
Materials Selection in Mechanical Design: Das Original mit Übersetzungshilfen
Easy-Reading-Ausgabe, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2006
ISBN: 3-8274-1762-7

T Teilleistung: Systems and Software Engineering [T-ETIT-100675]

Verantwortung: Eric Sax

Bestandteil von: [M-ETIT-100537] Systems and Software Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2311605	Systems and Software Engineering	Vorlesung (V)	2	Eric Sax
WS 18/19	2311607	Übungen zu 2311605 Systems and Software Engineering	Übung (Ü)	1	Marco Stang

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik (Lehrveranstaltungen Nr.23615,23622)

T Teilleistung: Technische Mechanik IV [T-MACH-105274]

Verantwortung: Wolfgang Seemann
Bestandteil von: [M-MACH-103205] Technische Mechanik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2162231	Technische Mechanik IV	Vorlesung (V)	2	Wolfgang Seemann
SS 2018	2162232	Übungen zu Technische Mechanik 4 für mach, tema	Übung (Ü)	2	Simon Kapelke, Simon Schröders, Wolfgang Seemann

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen

Nur eine der drei im Modul "M-MACH-103205 - Technische Mechanik" enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt. "T-MACH-105209 - Einführung in die Mehrkörperdynamik", "T-MACH-105274 - Technische Mechanik IV" oder "T-MACH-100297 - Mathematische Methoden der Festigkeitslehre".

V Auszug aus der Veranstaltung: Technische Mechanik IV (SS 2018)

Lernziel

Die Studenten kennen Möglichkeiten zur Beschreibung der Lage und Orientierung eines starren Körpers bei einer allgemein räumlichen Bewegung. Sie erkennen, dass dabei die Winkelgeschwindigkeit ein Vektor ist, der sowohl den Betrag als auch die Richtung ändern kann. Die Studierenden wissen, dass die Anwendung von Impuls- und Drallsatz bei der räumlichen Bewegung sehr viel schwieriger ist als bei einer ebenen Bewegung. Die Studenten können für einen Körper die Koordinaten des Trägheitstensors berechnen. Sie erkennen, dass zahlreiche Effekte bei Kreisel mit dem Drallsatz erklärt werden können. Bei Systemen mit mehreren Körpern oder Massenpunkten, die nur wenige Freiheitsgrade haben, sehen die Studenten den Vorteil bei der Anwendung der analytischen Verfahren wie dem Prinzip von D'Alembert in Lagrangescher Form oder den Lagrangeschen Gleichungen. Sie können diese Verfahren auf einfache Systeme anwenden. Bei Schwingungssystemen sind den Studenten die wichtigsten Begriffe wie Eigenfrequenz, Resonanz und Eigenwertproblem geläufig. Erzwungene Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad können von den Studenten untersucht und interpretiert werden.

Inhalt

Kinematik des starren Körpers bei räumlicher Bewegung, Euler Winkel, Winkelgeschwindigkeit des starren Körpers bei Verwendung von Euler Winkeln, Eulersche Kreiselgleichungen, Trägheitstensor, kinetische Energie des starren Körpers, kräfte- und nicht kräftefreie Kreisel, Bewegung von Starrkörpersystemen, Prinzip von d'Alembert, Lagrangesche Gleichungen erster und zweiter Art, verallgemeinerte Koordinaten, freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen, Frequenzgangrechnung, Mehrfreiheitsgradschwinger, Tilgung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 24h; Selbststudium: 65h

Literatur

Hibbeler: Technische Mechanik 3, Dynamik, München, 2006
Marguerre: Technische Mechanik III, Heidelberger Taschenbücher, 1968
Magnus: Kreisel, Theorie und Anwendung, Springer-Verlag, Berlin, 1971
Klotter: Technische Schwingungslehre, 1. Bd. Teil A, Heidelberg

T Teilleistung: Technische Optik [T-ETIT-100804]

Verantwortung: Cornelius Neumann
Bestandteil von: [M-ETIT-100538] Technische Optik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
5	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2313720	Technische Optik	Vorlesung (V)	2	Cornelius Neumann
WS 18/19	2313722	Übungen zu 2313720 Technische Optik	Übung (Ü)	1	Cornelius Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorhergehender Besuch der Vorlesung Lichttechnik.

T Teilleistung: Thermische Solarenergie [T-MACH-105225]

Verantwortung: Robert Stieglitz
Bestandteil von: [M-MACH-102388] Thermische Solarenergie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2169472	Thermische Solarenergie	Vorlesung (V)	2	Robert Stieglitz

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung, 30 Minuten

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Thermische Solarenergie (WS 18/19)

Lernziel

Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen thermischer Solarenergie und die Grundbegriffe. Im Weiteren wird auf die Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie in passiver und aktiver Weise eingegangen. Im weiteren wird die Auslegung und Bewertung von Solarkollektoren diskutiert. Die Formen der kraftwerkstechnischen Nutzung der Solarenergie ist Gegenstand eines weiteren Abschnitts. Abschließend wird auf die Möglichkeit zur solaren Klimatisierung eingegangen.

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der physikalischen Grundlagen und die Ableitung zentraler Parameter für die individuelle solarthermische Nutzungsart. Dies bezieht neben dem selektiven Absorber, die Spiegel, die Gläser und die Speichertechnologie ein. Darüber hinaus bedingt eine solarthermische Nutzung eine Verknüpfung des Kollektorsystems mit einem thermohydraulischen Kreislauf und einem Speicher. Ziel ist es die Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung zu erfassen, Wirkungsgradzusammenhänge als Funktion der Nutzungsart abzuleiten und zu bewerten.

Inhalt

Grundlagen der thermischen Solar-energie (Strahlung, Leitung, Speicherung, Wirkungsgrad). Aktive und passive Nutzung der Solarenergie, Solarkollektoren (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik). Solar-kraftwerke (Heliostate, Parabolrinnen, Aufwindtypen). Solare Klimatisierung.

Im Detail:

1. *Einführung* in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.
2. *Primärenergieträger SONNE*: Sonne, Solarkonstante, Strahlung (direkte-diffuse Streuung, Absorption, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).
3. *Solarkollektoren*: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, grundlegendes zum Wirkungsgrad, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen.
4. *Passive Mechanismen der Solarthermie*: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern, selektive Absorber - typische Materialien- und Herstellungsverfahren.
5. *Impuls- und Wärmetransport*: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

6. *Solarthermische Niedertemperatursysteme*: Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien.
6. *Solarthermische Hochtemperatursysteme*: Solartürme- u. Solarfarmkonzept, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke und Energieerzeugungsprozesse

Am Ende

Speicher: Energieinhalte, Speichertypen, Speichermaterialien, Kosten

Solare Klimatisierung: Kühlleistungsbestimmung, Raumklima, solare Kühlverfahren und Bewertung der Klimatisierung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 90 h

Literatur

Bereitstellung des Studienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

Stieglitz & Heinzel; Thermische Solarenergie -Grundlagen-Technologie- Anwendungen. Springer Vieweg Verlag. 711 Seiten.
ISBN 978-3-642-29474-7

T Teilleistung: Übungen zu Mathematische Methoden der Festigkeitslehre [T-MACH-106830]

Verantwortung: Thomas Böhlke
Bestandteil von: [M-MACH-103205] Technische Mechanik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
0	deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2161255	Übungen zu Mathematische Methoden der Festigkeitslehre	Übung (Ü)	2	Thomas Böhlke, Daniel Su-Han Wicht

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter. Details werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben.
Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Mathematische Methoden der Festigkeitslehre" (siehe Teilleistung T-MACH-100297)

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-106257]

Verantwortung: Michael Beigl
Bestandteil von: [M-INFO-100729] Mensch-Maschine-Interaktion

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
0	deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2400095	Mensch-Maschine-Interaktion	Übung (Ü)	1	Michael Beigl, Andrea Schankin
SS 2018	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	Vorlesung (V)	2	Michael Beigl, Andrea Schankin

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO (unbenoteter Übungsschein).

Voraussetzungen

Keine.

Anmerkung

Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

V Auszug aus der Veranstaltung: Mensch-Maschine-Interaktion (SS 2018)

Lernziel

Die Vorlesung führt in Grundlagen der Mensch-Maschine Kommunikation ein. Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Aktivität**Arbeitsaufwand****Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung**

15 x 90 min

22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch der Übung

8x 90 min

12 h 00 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung

15 x 150 min

37 h 30 min

Vor- / Nachbereitung der Übung

8x 360min

48h 00min

Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen

2 x 12 h

24 h 00 min

Prüfung vorbereiten

36 h 00 min

SUMME

180h 00 min

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

Literatur

David Benyon: Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. Addison-Wesley Educational Publishers Inc; 2nd Revised edition; ISBN-13: 978-0321435330

Steven Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design. Addison Wesley; ISBN-13: 978-0321375964

T Teilleistung: Verfahren zur Kanalcodierung [T-ETIT-100751]

Verantwortung: N.N.

Bestandteil von: [M-ETIT-100447] Verfahren zur Kanalcodierung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2310546	Verfahren zur Kanalcodierung	Vorlesung (V)	2	Bernd Friedrichs

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Wahrscheinlichkeitstheorie“ und „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

T Teilleistung: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [T-ETIT-100960]

Verantwortung: Fernando Puente León

Bestandteil von: [M-ETIT-100361] Verteilte ereignisdiskrete Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2302106	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	Vorlesung (V)	2	Michael Heizmann
SS 2018	2302108	Übungen zu 2302106 Verteilte ereignisdiskrete Systeme	Übung (Ü)	1	Hannes Weinreuter

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

T Teilleistung: VLSI-Technologie [T-ETIT-100970]

Verantwortung: Michael Siegel
Bestandteil von: [M-ETIT-100465] VLSI-Technologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2312660	VLSI - Technologie	Vorlesung (V)	2	Michael Siegel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T Teilleistung: Wärme- und Stoffübertragung [T-MACH-105292]

Verantwortung: Henning Bockhorn, Ulrich Maas
Bestandteil von: [M-MACH-102717] Wärme- und Stoffübertragung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	3122512	Heat and Mass Transfer	Vorlesung (V)	2	Henning Bockhorn
WS 18/19	2165512	Wärme- und Stoffübertragung	Vorlesung (V)	2	Ulrich Maas

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung, 3 h

Voraussetzungen

keine

V Auszug aus der Veranstaltung: Wärme- und Stoffübertragung (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Vorgänge, Gesetzmäßigkeiten und dimensionsanalytisch begründeten Berechnungsmethoden der Wärme- und Stoffübertragung. Hierzu wurden Anwendungssysteme herangezogen, die zur Veranschaulichung der Grundlagenvorgänge und deren Verknüpfung dienen und zugleich industrielle Bedeutung in den Bereichen Maschinenbau, Energie- und Verfahrenstechnik besitzen. In vorlesungsbegleitenden Übungen und Sprechstunden können die Studierenden den Vorlesungsstoff vertiefen.

Inhalt

- Stationäre und instationäre Wärmeleitung in homogenen und Verbund-Körpern; Platten, Rohrschalen und Kugelschalen
- Molekulare, äquimolare und einseitige Diffusion in Gasen; Analogie der Stoffdiffusion zur Wärmeleitung
- Konvektiver, erzwungener Wärmeübergang in durchströmten Rohren/Kanälen sowie bei überströmten Platten und umströmten Profilen
- Konvektiver Stoffübergang, Stoff-/Wärmeübergangs-Analogie
- Mehrphasiger konvektiver Wärmeübergang (Kondensation, Verdampfung)
- Strahlungswärmetransport von Festkörpern und Gasen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 22.5 h

Selbststudium: 97.5 h

Literatur

- Maas ; Vorlesungsskript "Wärme- und Stoffübertragung"
- Baehr, H.-D., Stephan, K.: "Wärme- und Stoffübertragung", Springer Verlag, 1993
- Incropera, F., DeWitt, F.: "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", John Wiley & Sons, 1996
- Bird, R., Stewart, W., Lightfoot, E.: "Transport Phenomena", John Wiley & Sons, 1960

T Teilleistung: Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications [T-ETIT-100730]

Verantwortung: Thomas Zwick

Bestandteil von: [M-ETIT-100421] Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Erfolgskontrolle(n)

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im SS17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS18/19 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (120min) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO MA2015-016 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen der Physik, Felder und Wellen, Hochfrequenztechnik und Nachrichtentechnik

Anmerkung

- im SS17 zuletzt gehalten
- im WS18/19 letzte Prüfung für Wiederholer

T Teilleistung: Werkstoffe für den Leichtbau [T-MACH-105211]

Verantwortung: Kay Weidenmann
Bestandteil von: [M-MACH-102727] Werkstoffe für den Leichtbau

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2174574	Werkstoffe für den Leichtbau	Vorlesung (V)	2	Kay Weidenmann

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Werkstoffkunde I/II

V Auszug aus der Veranstaltung: Werkstoffe für den Leichtbau (SS 2018)

Lernziel

Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Leichtbauwerkstoffe zu benennen und deren Zusammensetzungen, Eigenschaften und Einsatzgebiete zu beschreiben. Sie können die für Leichtbauwerkstoffen wesentlichen werkstoffkundlichen Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Leichtbauwerkstoffen beschreiben und können diese anwendungsorientiert übertragen. Die Studierenden können einfache mechanische Modelle von Verbundwerkstoffen anwenden und können Unterschiede im mechanischen Verhalten in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Aufbau aufzeigen. Die Studierenden können das Prinzip hybrider Werkstoffkonzepte erläutern und können deren Vorteile im Vergleich von Vollwerkstoffen bewerten. Die Studierenden können Sonderwerkstoffe des Leichtbaus benennen und die Unterschiede zu konventionellen Leichtbauwerkstoffen aufzeigen. Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungen für die einzelnen Werkstoffe aufzuzeigen und deren Einsatz abzuwägen.

Inhalt

Einführung

Konstruktive, fertigungstechnische und werkstoffkundliche Aspekte des Leichtbaus

Aluminiumbasislegierungen

Aluminiumknetlegierungen

Aluminiumgusslegierungen

Magnesiumbasislegierungen

Magnesiumknetlegierungen

Magnesiumgusslegierungen

Titanbasislegierungen

Titanknetlegierungen

Titangusslegierungen

Hochfeste Stähle

Hochfeste Baustähle

Vergütungsstähle, pressgehärtete Stähle

Aushärtbare Stähle

Verbundwerkstoffe, insbesondere mit polymerer Matrix

Matrixsysteme

Verstärkungswerkstoffe

Grundlagen der Verbundmechanik

Hybride Werkstoffsysteme

Sonderwerkstoffe des Leichtbaus
Berylliumlegierungen
Metallische Gläser
Anwendungen

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung „Werkstoffe für den Leichtbau“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (24 h), Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (48 h) und Prüfungsvorbereitungszeit (48 h)

Literatur

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript in der Vorlesung

T Teilleistung: Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [T-MACH-102158]

Verantwortung: Jürgen Fleischer

Bestandteil von: [M-MACH-101286] Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
8	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2149902	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	Vorlesung / Übung 6 (VÜ)		Jürgen Fleischer

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (120 Minuten)

Voraussetzungen

“T-MACH-109055 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik” darf nicht begonnen sein.

V Auszug aus der Veranstaltung: Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (WS 18/19)

Lernziel

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, den Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungsgeräten zu beurteilen und diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften sowie ihres Aufbaus zu unterscheiden,
- können die wesentlichen Elemente der Werkzeugmaschine (Gestell, Hauptspindel, Vorschubachsen, Periphere Einrichtungen, Steuerung und Regelung) beschreiben und erörtern,
- sind in der Lage, die wesentlichen Komponenten einer Werkzeugmaschine auszuwählen und auszulegen,
- sind befähigt, Werkzeugmaschinen nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen und zu beurteilen.

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau, den Einsatz sowie die Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik. Im Rahmen der Vorlesung wird ein fundiertes und praxisorientiertes Wissen für die Auswahl, Auslegung und Beurteilung von Werkzeugmaschinen vermittelt. Zunächst werden die wesentlichen Komponenten der Werkzeugmaschinen systematisch erläutert und deren Auslegungsprinzipien sowie die ganzheitliche Werkzeugmaschinenauslegung erörtert. Im Anschluss daran werden der Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen anhand von Beispielmaschinen aufgezeigt. Anhand von Beispielen aus der aktuellen Forschung und der industriellen Anwendung werden neuste Entwicklungen thematisiert, insbesondere bei der Umsetzung von Industrie 4.0.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Gestelle und Gestellbauteile
- Vorschubachsen
- Hauptantriebe und Hauptspindeln
- Periphere Einrichtungen
- Steuerungen und Regelung
- Messtechnische Beurteilung und Maschinenabnahme
- Prozessüberwachung
- Instandhaltung von Werkzeugmaschinen
- Sicherheitstechnische Beurteilung von Werkzeugmaschinen
- Maschinenbeispiele

Arbeitsaufwand

MACH:

Präsenzzeit: 63 Stunden

Selbststudium: 177 Stunden
WiIng/TVWL:
Präsenzzeit: 63 Stunden
Selbststudium: 207 Stunden

Stichwortverzeichnis

A	
Adaptive Regelungssysteme (M)	56
Adaptive Regelungssysteme (T)	286
Advanced Radio Communications I (M)	258
Advanced Radio Communications I (T)	287
Advanced Radio Communications II (M)	263
Advanced Radio Communications II (T)	288
Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik (M)	60
Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik (T)	289
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (M)	117
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (T)	291
Angewandte Informationstheorie (M)	262
Angewandte Informationstheorie (T)	292
Antennen und Mehrantennensysteme (M)	225
Antennen und Mehrantennensysteme (T)	293
Anziehbare Robotertechnologien (M)	94
Anziehbare Robotertechnologien (T)	294
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (M)	166
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (T)	296
Automatisierte Produktionsanlagen (M)	171
Automatisierte Produktionsanlagen (T)	298
Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (M)	
89	
Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (T)	
300	
Automatisierungssysteme (M)	52
Automatisierungssysteme (T)	301
Automotive Engineering I (M)	54
Automotive Engineering I (T)	302
B	
Bahnsystemtechnik (M)	127
Bahnsystemtechnik (T)	304
Batterie- und Brennstoffzellensysteme (M)	97
Batterie- und Brennstoffzellensysteme (T)	306
Batterien und Brennstoffzellen (M)	174
Batterien und Brennstoffzellen (T)	307
Bildgebende Verfahren in der Medizin I (M)	96
Bildgebende Verfahren in der Medizin I (T)	308
Bildgebende Verfahren in der Medizin II (M)	104
Bildgebende Verfahren in der Medizin II (T)	309
Bioelektrische Signale (M)	77
Bioelektrische Signale (T)	310
Biologisch Motivierte Robotersysteme (M)	194
Biologisch Motivierte Robotersysteme (T)	311
Biomedizinische Messtechnik I (M)	183
Biomedizinische Messtechnik I (T)	313
Biomedizinische Messtechnik II (M)	169
Biomedizinische Messtechnik II (T)	314
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Me-	
dizin I (M)	100
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Me-	
dizin II (M)	57
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Me-	
dizin III (M)	139
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Me-	
dizin I (T)	315
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Me-	
dizin II (T)	316
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Me-	
dizin III (T)	318
C	
CAE-Workshop (M)	188
CAE-Workshop (T)	319
Communication Systems and Protocols (M)	216
Communication Systems and Protocols (T)	321
D	
Das Arbeitsfeld des Ingenieurs (M)	284
Das Arbeitsfeld des Ingenieurs (T)	322
Design analoger Schaltkreise (M)	238
Design analoger Schaltkreise (T)	324
Design digitaler Schaltkreise (M)	242
Design digitaler Schaltkreise (T)	325
Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme (M)	147
Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme (T)	326
Digital Hardware Design Laboratory (M)	203
Digital Hardware Design Laboratory (T)	327
Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs (M)	180
Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs (T)	328
E	
Einführung in die Energiewirtschaft (M)	227
Einführung in die Energiewirtschaft (T)	329
Einführung in die Mehrkörperdynamik (T)	330
Elektrische Energienetze (M)	123
Elektrische Energienetze (T)	331
Elektrische Schienenfahrzeuge (M)	179
Elektrische Schienenfahrzeuge (T)	332
Elemente und Systeme der technischen Logistik (M) ..	160
Elemente und Systeme der Technischen Logistik (T) ..	333
Energietechnisches Praktikum (M)	70
Energietechnisches Praktikum (T)	334
Energieübertragung und Netzregelung (M)	122
Energieübertragung und Netzregelung (T)	335
Energy Systems Analysis (M)	267
Energy Systems Analysis (T)	336
Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handha-	
bungstechnik (M)	109
Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handha-	
bungstechnik (T)	337
Entwurf elektrischer Maschinen (M)	146
Entwurf elektrischer Maschinen (T)	338
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (M)	
103	

Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (T) 339	Hochspannungstechnik II (T) 371
Erzeugung elektrischer Energie (M) 120	Höhere technische Festigkeitslehre (M) 239
Erzeugung elektrischer Energie (T) 340	Höhere Technische Festigkeitslehre (T) 372
F	Hybride und elektrische Fahrzeuge (M) 84
Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (M) 98	Hybride und elektrische Fahrzeuge (T) 373
Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (T) 341	I
Fahrzeugmechatronik I (M) 134	Informationstechnik in der industriellen Automation (M) 53
Fahrzeugmechatronik I (T) 343	Informationstechnik in der industriellen Automation (T) 374
Fahrzeugesehen (M) 138	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (M) 107
Fahrzeugesehen (T) 345	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (T) 375
Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (T) 346	Integrierte Intelligente Sensoren (M) 250
Fertigungsmesstechnik (M) 228	Integrierte Intelligente Sensoren (T) 377
Fertigungsmesstechnik (T) 348	Integrierte Systeme und Schaltungen (M) 159
Field Propagation and Coherence (M) 224	Integrierte Systeme und Schaltungen (T) 378
Field Propagation and Coherence (T) 349	K
G	Kognitive Systeme (M) 190
Gerätekonstruktion (M) 149	Kognitive Systeme (T) 379
Gerätekonstruktion (T) 350	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (M) 111
Grundlagen der Energietechnik (M) 173	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (T) 381
Grundlagen der Energietechnik (T) 351	Konstruktiver Leichtbau (M) 131
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (M) 186	Konstruktiver Leichtbau (T) 383
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (T) 353	Kraftfahrzeuglaboratorium (M) 181
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (M) 150	Kraftfahrzeuglaboratorium (T) 384
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (T) 355	L
Grundlagen der Medizin für Ingenieure (M) 72	Labor Regelungssystemdesign (M) 78
Grundlagen der Medizin für Ingenieure (T) 357	Labor Regelungssystemdesign (T) 386
Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (M) 95	Leistungselektronik (M) 153
Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (T) 358	Leistungselektronik (T) 387
Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (M) 113	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie (M) 245
Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (T) 359	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie (T) 388
Grundlagen der technischen Verbrennung I (M) 164	Lichttechnik (M) 198
Grundlagen der technischen Verbrennung I (T) 360	Lichttechnik (T) 389
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (M) 125	Lokalisierung mobiler Agenten (M) 80
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (T) 361	Lokalisierung mobiler Agenten (T) 390
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (M) 151	M
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (T) 363	Machine Vision (M) 247
H	Machine Vision (T) 391
Hardware Modeling and Simulation (M) 206	Maschinendynamik (M) 161
Hardware Modeling and Simulation (T) 365	Maschinendynamik (T) 393
Hardware-Synthese und -Optimierung (M) 243	Masterarbeit (M) 42
Hardware-Synthese und -Optimierung (T) 367	Masterarbeit (T) 394
Hardware/Software Co-Design (M) 273	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (T) 395
Hardware/Software Co-Design (T) 366	Mechanik von Mikrosystemen (M) 130
Hochleistungsstromrichter (M) 86	Mechanik von Mikrosystemen (T) 397
Hochleistungsstromrichter (T) 368	Mechano-Informatik in der Robotik (M) 152
Hochspannungsprüftechnik (M) 214	Mechano-Informatik in der Robotik (T) 398
Hochspannungsprüftechnik (T) 369	Mechatronik-Praktikum (M) 140
Hochspannungstechnik I (M) 281	Mechatronik-Praktikum (T) 400
Hochspannungstechnik I (T) 370	
Hochspannungstechnik II (M) 207	

Mensch-Maschine-Interaktion (M).....	81	Optical Waveguides and Fibers (T).....	431
Mensch-Maschine-Interaktion (T).....	402	Optimale Regelung und Schätzung (M).....	219
Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (M).....	142	Optimale Regelung und Schätzung (T).....	432
Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (T).....	404	Optimization of Dynamic Systems (M).....	165
Messtechnik in der Mechatronik (M).....	49	Optimization of Dynamic Systems (T).....	433
Messtechnik in der Mechatronik (T).....	406	Optoelektronik (M).....	261
Methoden der Signalverarbeitung (M).....	205	Optoelektronik (T).....	434
Methoden der Signalverarbeitung (T).....	407	Optoelektronische Messtechnik (M).....	234
Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsent- wicklung (T).....	408	Optoelektronische Messtechnik (T).....	435
Microenergy Technologies (M).....	65	P	
Microenergy Technologies (T).....	410	Passive Bauelemente (T).....	436
Microwave Laboratory I (M).....	259	Photovoltaik (M).....	143
Microwave Laboratory I (T).....	411	Photovoltaik (T).....	437
Mikroaktorik (M).....	71	Physiologie und Anatomie I (M).....	102
Mikroaktorik (T).....	412	Physiologie und Anatomie I (T).....	438
Mikrosystemtechnik (M).....	124	Physiologie und Anatomie II (M).....	126
Mikrosystemtechnik (T).....	413	Physiologie und Anatomie II (T).....	439
Mikrowellenmesstechnik (M).....	232	Plasmastrahlungsquellen (M).....	210
Mikrowellenmesstechnik (T).....	414	Plasmastrahlungsquellen (T).....	440
Mikrowellentechnik/Microwave Engineering (M).....	197	Plastic Electronics / Polymerelektronik (M).....	256
Mikrowellentechnik/Microwave Engineering (T).....	415	Plastic Electronics / Polymerelektronik (T).....	441
Modellbasierte Prädiktivregelung (M).....	133	Praktikum Adaptive Sensorelektronik (M).....	200
Modellbasierte Prädiktivregelung (T).....	416	Praktikum Adaptive Sensorelektronik (T).....	442
Modellbildung und Identifikation (M).....	93	Praktikum Automatisierungstechnik (M).....	101
Modellbildung und Identifikation (T).....	417	Praktikum Automatisierungstechnik (T).....	443
Modern Radio Systems Engineering (M).....	196	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen (M).....	217
Modern Radio Systems Engineering (T).....	418	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen (T).....	444
Motion in Man and Machine - Seminar (M).....	215	Praktikum Biomedizinische Messtechnik (M).....	175
Motion in Man and Machine - Seminar (T).....	419	Praktikum Biomedizinische Messtechnik (T).....	445
Mustererkennung (M).....	264	Praktikum Digitale Signalverarbeitung (M).....	209
Mustererkennung (T).....	420	Praktikum Digitale Signalverarbeitung (T).....	446
N		Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik (M) 251	
Nachrichtentechnik II (M).....	221	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik (T) 447	
Nachrichtentechnik II (T).....	422	Praktikum Entwurf digitaler Systeme (M).....	254
Nanoelektronik (M).....	271	Praktikum Entwurf digitaler Systeme (T).....	448
Nanoelektronik (T).....	423	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II (M).....	282
Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und An- wendungen (M).....	136	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II (T).....	449
Nichtlineare modellprädiktive Regelung - Theorie und An- wendungen (T).....	424	Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energie- technik (M).....	278
Nichtlineare Regelungssysteme (M).....	192	Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energie- technik (T).....	450
Nichtlineare Regelungssysteme (T).....	426	Praktikum Mechatronische Messsysteme (M).....	162
Nonlinear Optics (M).....	248	Praktikum Mechatronische Messsysteme (T).....	451
Nonlinear Optics (T).....	427	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab (M).....	231
Numerische Methoden (M).....	48	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab (T).....	452
Numerische Methoden - Klausur (T).....	428	Praktikum Nachrichtentechnik (M).....	268
O		Praktikum Nachrichtentechnik (T).....	453
Optical Design Lab (M).....	257	Praktikum Nanoelektronik (M).....	272
Optical Design Lab (T).....	429	Praktikum Nanoelektronik (T).....	454
Optical Transmitters and Receivers (M).....	275	Praktikum Nanotechnologie (M).....	269
Optical Transmitters and Receivers (T).....	430	Praktikum Nanotechnologie (T).....	455
Optical Waveguides and Fibers (M).....	222	Praktikum Optische Kommunikationstechnik (M).....	208
		Praktikum Optische Kommunikationstechnik (T).....	456

Praktikum Optoelektronik (M)	276	Sensorsysteme (M)	73
Praktikum Optoelektronik (T)	457	Sensorsysteme (T)	489
Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA (M)	230	Sichere Mechatronische Systeme (M)	59
Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA (T)	458	Sichere Mechatronische Systeme (T)	490
Praktikum Sensoren und Aktoren (M)	270	Software Engineering (M)	212
Praktikum Sensoren und Aktoren (T)	459	Software Engineering (T)	491
Praktikum Systemoptimierung (M)	201	Solar Energy (M)	144
Praktikum Systemoptimierung (T)	460	Solar Energy (T)	492
Praxis elektrischer Antriebe (M)	167	Spaceborne Radar Remote Sensing (M)	279
Praxis elektrischer Antriebe (T)	461	Spaceborne Radar Remote Sensing (T)	493
Praxis leistungselektronischer Systeme (M)	155	Supraleitende Systeme der Energietechnik (M)	266
Praxis leistungselektronischer Systeme (T)	462	Supraleitende Systeme der Energietechnik (T)	494
Produktentstehung - Entwicklungsmethodik (M)	45	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine (M)	177
Produktionstechnisches Labor (M)	114	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine (T)	495
Produktionstechnisches Labor (T)	463	Systematische Werkstoffauswahl (T)	496
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (M)	128	Systems and Software Engineering (M)	116
Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (T)	465	Systems and Software Engineering (T)	498
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (M)	62	T	
Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (T)	467	Technische Mechanik (M)	51
R		Technische Mechanik IV (T)	499
Regelung elektrischer Antriebe (M)	119	Technische Optik (M)	157
Regelung elektrischer Antriebe (T)	469	Technische Optik (T)	500
Regelung linearer Mehrgrößensysteme (M)	43	Thermische Solarenergie (M)	91
Regelung linearer Mehrgrößensysteme (T)	470	Thermische Solarenergie (T)	501
Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics (M)	235	U	
Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics (T)	471	Übungen zu Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (T)	503
Roboterpraktikum (M)	87	Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion (T)	504
Roboterpraktikum (T)	473	V	
Robotik I - Einführung in die Robotik (M)	105	Verfahren zur Kanalcodierung (M)	244
Robotik I - Einführung in die Robotik (T)	475	Verfahren zur Kanalcodierung (T)	506
Robotik II: Humanoide Robotik (M)	75	Verteilte ereignisdiskrete Systeme (M)	185
Robotik II: Humanoide Robotik (T)	477	Verteilte ereignisdiskrete Systeme (T)	507
Robotik III - Sensoren in der Robotik (M)	64	VLSI-Technologie (M)	240
Robotik III - Sensoren in der Robotik (T)	479	VLSI-Technologie (T)	508
Robotik in der Medizin (M)	68	W	
Robotik in der Medizin (T)	480	Wärme- und Stoffübertragung (M)	74
S		Wärme- und Stoffübertragung (T)	509
Schaltungstechnik in der Industrieelektronik (M)	83	Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications (M)	226
Schaltungstechnik in der Industrieelektronik (T)	482	Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications (T)	510
Schienenfahrzeugtechnik (M)	121	Werkstoffe (M)	47
Schienenfahrzeugtechnik (T)	483	Werkstoffe für den Leichtbau (M)	252
Seminar für Bahnsystemtechnik (M)	213	Werkstoffe für den Leichtbau (T)	511
Seminar für Bahnsystemtechnik (T)	484	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (M)	66
Seminar Navigationssysteme (M)	233	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (T)	513
Seminar Navigationssysteme (T)	486		
Seminar Radar and Communication Systems (M)	237		
Seminar Radar and Communication Systems (T)	487		
Sensoren (M)	132		
Sensoren (T)	488		