Universität Stuttgart

Modulhandbuch

Studiengang Master of Science Medizintechnik

Prüfungsordnung: 2013

Sommersemester 2015
Stand: 08. April 2015

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiengangsmanager/in:

- Stefan Pfeffer
  Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
  Tel.: 0711 685 66047
  E-Mail: stefan.pfeffer@iktd.uni-stuttgart.de
- Benedikt Janny
  Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
  Tel.:
  E-Mail: benedikt.janny@iktd.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

19 Auflagenmodule des Masters 9

30020 Biomechanik 10
12210 Einführung in die Elektrotechnik 11
46320 Grundlagen der Optik 12
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge 13
51680 Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre 15
46310 Materialien für Implantate 16
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 17
56880 Technische Biologie I für M.Sc. Medizintechnik 18
51590 Technische Biologie I für Medizintechnik 20
51610 Technische Biologie II für M.Sc. Medizintechnik 22
51580 Zellbiologie für die Medizintechnik 23

100 Vertiefungsmodule 25

110 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion 26
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten 27
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau 29
48760 Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II 31
48780 Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II 32
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik 33
37690 Kunststoff-Konstruktionstechnik 35
48770 Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II 37
33090 Medizingerätetechnik 38
14160 Methodische Produktentwicklung 40
33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik 42
14240 Technisches Design 45
120 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe 47
47090 Biomaterialien und Nanotechnologie - Technische Prozesse und Anwendungen der Bio- und Nanomaterialien 48
30390 Festigkeitslehre I 50
47080 Grenzflächenverfahrenstechnik 1 und Nanotechnologie 1 52
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe 55
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung 57
48810 Nanoanalytics / Interfaces I + II 59
130 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik 60
47100 Biomechanik für Medizintechnik 61
47140 Bionik für die Medizintechnik 63
47110 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik 65
47120 Mechatronik in der Orthopädie 67
47130 Modellierung und Simulation in der Biomechanik 69
47290 Neurale Systeme 71
140 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung 72
11620 Automatisierungstechnik I 73
11640 Digitale Signalverarbeitung 75
32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik 77
48790 Implantology / Bioimaging 80
29950 Optische Informationsverarbeitung 81
46380 Optische Systeme in der Medizintechnik 83
16240 Schaltungstechnik 84
46340 Signale und Systeme 86
47370 Industrie- oder klinischtechnisches Praktikum 87
81080 Studienarbeit Medizintechnik 88

200 Spezialisierungsmodule 89
201 Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik 90
2011 Kernfächer mit 6 LP 91
47390 Grenzflächenverfahrenstechnik 92
33240 Medizinische Verfahrenstechnik 94
47150 Nanotechnologie 96
2012 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP 98
57920 Endoprothesen 99
47390 Grenzflächenverfahrenstechnik 101
33240 Medizinische Verfahrenstechnik 103
47150 Nanotechnologie 105
2013 Ergänzungsfächer mit 3 LP 107
47170 Biomaterialien - Biobasierte Materialien 108
47160 Biomaterialien - Biokompatible Materialien 109
47180 Biomaterialien - Herstellung, Struktur und Eigenschaften 110
33220 Biomaterialien für Implantate 111
33230 Implantate und Organersatz 112
25460 Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien 114
40470 Plasmaverfahren für die Dünnschicht-Technik 116
2014 Praktische Übungen 118
47220 Praktische Übungen Biomaterialien (biobasierte Materialien) 119
47210 Praktische Übungen Biomaterialien (biokompatible Materialien) 120
47200 Praktische Übungen Grenzflächenverfahrenstechnik 121
47230 Praktische Übungen Nanomaterialien 122
47240 Praktische Übungen Plasmaverfahren 123
202 Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik 124
2021 Kernfächer mit 6 LP 125
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe 126
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe 129
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik 131
2022 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP 133
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe 134
30390 Festigkeitslehre I 137
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik 139
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe 141
14140 Materialbearbeitung mit Lasern 143
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik 144
32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik 146
2023 Ergänzungsfächer mit 3 LP 148
32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie 149
32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren 150
32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln 152
32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe 154
2024 Praktische Übungen 156
32550 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik 157
203 Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion 159
2031 Kernfächer mit 6 LP 160
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik 161
33090 Medizingerätetechnik 163
14160 Methodische Produktentwicklung 165
14240 Technisches Design 167
2032 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP 169
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten 170

13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik ... 172
32320 Interface-Design ... 174
33090 Medizingerätetechnik ... 176
14160 Methodische Produktentwicklung ... 178
33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation ... 180
14240 Technisches Design ... 181
14310 Zuverlässigkeitstechnik ... 183
2033 Ergänzungsfächer mit 3 LP ... 185
32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) ... 186
32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung ... 187
33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik ... 189
33310 Elektronik für Feinwerktechniker ... 190
33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL ... 191
32380 Value Management ... 192
2034 Praktische Übungen ... 194
47250 Praktische Übungen Medizingerätetechnik ... 195
204 Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik ... 196
2041 Kernfächer mit 6 LP ... 197
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau ... 198
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien ... 200
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik ... 202
13540 Grundlagen der Mikrotechnik ... 204
33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik ... 206
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I ... 209
2042 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ... 211
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten ... 212
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau ... 214
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien ... 216
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ... 218
32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik ... 219
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik ... 222
13540 Grundlagen der Mikrotechnik ... 224
33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik ... 226
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren ... 229
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I ... 231
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion ... 233
2043 Ergänzungsfächer mit 3 LP ... 234
33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker ... 235
32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik ... 236
33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) ... 237
33530 Mikrofluidik (Übungen) ... 238
33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik ... 239
33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II ... 240
2044 Praktische Übungen ... 242
33810 Praktikum Mikrosystemtechnik ... 243
205 Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik ... 245
2051 Kernfächer mit 6 LP ... 246
47260 Entwicklung optischer Systeme ... 247
2052 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ... 249
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen ... 250
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems ... 252
21860 Optical Signal Processing ... 254
29950 Optische Informationsverarbeitung ... 256
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren ... 258
46380 Optische Systeme in der Medizintechnik ... 260
2053 Ergänzungsfächer mit 3 LP ... 261
49910 Advanced optical design ... 262

31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung ... 264
29980 Einführung in das Optik-Design ... 266
2054 Praktische Übungen ... 268
47280 Praktische Übungen zu Optik in der Medizintechnik ... 269
206 Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik ... 270
2061 Kernfächer mit 6 LP ... 271
11640 Digitale Signalverarbeitung ... 272
2062 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ... 274
11640 Digitale Signalverarbeitung ... 275
17130 Entwurf digitaler Filter ... 277
21860 Optical Signal Processing ... 279
21810 Stochastische Signale ... 281
2063 Ergänzungsfächer mit 3 LP ... 283
36810 Digitale Bildverarbeitung ... 284
33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker ... 286
41100 Technologien der medizinischen Bildgebung und Labordiagnostik ... 287
2064 Praktische Übungen ... 290
57890 Cancer segmentation based on MRI and PET images ... 291
17100 Teamarbeit - ISS ... 293
207 Spezialisierungsfach: Systemdynamik ... 294
2071 Kernfächer mit 6 LP ... 295
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme ... 296
12330 Elektrische Signalverarbeitung ... 298
33820 Flache Systeme ... 300
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme ... 301
46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik ... 303
2072 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ... 305
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme ... 306
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme ... 308
33840 Dynamische Filterverfahren ... 310
12350 Echtzeitdatenverarbeitung ... 312
12330 Elektrische Signalverarbeitung ... 314
33820 Flache Systeme ... 316
30080 Introduction to Systems Biology ... 317
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme ... 318
33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung ... 320
46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie ... 322
46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik ... 323
51940 Systems Theory in Systems Biology ... 325
2073 Ergänzungsfächer mit 3 LP ... 327
33850 Automatisierungstechnik ... 328
33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation ... 330
18600 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik ... 331
2074 Praktische Übungen ... 332
33880 Praktikum Systemdynamik ... 333
208 Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation ... 334
2081 Kernfächer mit 6 LP ... 335
21730 Automatisierungstechnik II ... 336
2082 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ... 338
21730 Automatisierungstechnik II ... 339
11680 Kommunikationsnetze I ... 341
21750 Softwaretechnik II ... 342
21840 Übertragungstechnik II ... 344
2083 Ergänzungsfächer mit 3 LP ... 345
51880 Digital Video Communications ... 346
21980 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen ... 347
2084 Praktische Übungen ... 349
17020 Teamarbeit - IAS ... 350

209 Spezialisierungsfach: Regelungstechnik 351
2091 Kernfächer mit 6 LP 352
18610 Konzepte der Regelungstechnik 353
2092 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP 354
57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory 355
29940 Convex Optimization 356
57680 Einführung in die Chaostheorie 358
18640 Nonlinear Control 360
18620 Optimal Control 361
18630 Robust Control 363
43910 Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung 364
2093 Ergänzungsfächer mit 3 LP 366
32770 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie 367
51840 Introduction to Adaptive Control 369
2094 Praktische Übungen 371
29930 Projektarbeit Regelungstechnik 372
210 Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik 373
2101 Kernfächer mit 6 LP 374
32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik 375
2102 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP 378
32920 Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung in der Medizin 379
32930 Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme 381
2103 Ergänzungsfächer mit 3 LP 383
33480 Biomedizinische Gerätetechnik 384
33500 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik 386
33490 Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung 388
40810 Strahlenschutz 390
33470 Übungen zur Biomedizinischen Technik 393
2104 Praktische Übungen 395
33510 Praktikum Biomedizinischen Technik 396
211 Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik 398
2111 Kernfächer mit 6 LP 399
47140 Bionik für die Medizintechnik 400
47110 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik 402
2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP 404
43460 Bioanalytik II 405
51600 Bioanalytik II für Medizintechnik 407
47100 Biomechanik für Medizintechnik 408
47140 Bionik für die Medizintechnik 410
47300 Biorobotik 412
16140 Continuum Biomechanics 413
47110 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik 415
14150 Leichtbau 417
47120 Mechatronik in der Orthopädie 418
30400 Methoden der Werkstoffsimulation 420
47130 Modellierung und Simulation in der Biomechanik 421
47290 Neurale Systeme 423
2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP 424
47320 Biomechanik der Zelle 425
47340 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik 427
47330 Bionisches Arbeiten 429
47310 Funktionelle Morphologie 430
47350 Motorisches Lernen 432
40280 Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien 434
40290 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen 436
2114 Praktische Übungen 438
56900 Praktische Übung - Bionische Produktentwicklung 439

47360 Praktische Übungen Biomechanik und Bionik 441

300 Austauschmodule Tübingen 443

48760 Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II 444
48780 Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II 445
48790 Implantology / Bioimaging 446
48770 Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II 447
48810 Nanoanalytics / Interfaces I + II 448

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin 449

44250 Digitaler Produktentwurf 450
36920 F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung 452
40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I 454
33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II 455

80750 Masterarbeit Medizintechnik 456

81080 Studienarbeit Medizintechnik 457

19 Auflagenmodule des Masters

Zugeordnete Module:

12210 Einführung in die Elektrotechnik
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
30020 Biomechanik
46310 Materialien für Implantate
46320 Grundlagen der Optik
51580 Zellbiologie für die Medizintechnik
51590 Technische Biologie I für Medizintechnik
51610 Technische Biologie II für M.Sc. Medizintechnik
51680 Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre
56880 Technische Biologie I für M.Sc. Medizintechnik

Modul: 30020 Biomechanik

2. Modulkürzel:	072810008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Albrecht Eiber
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis biomechanischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Biomechanik
13. Inhalt:	O Einführung und Übersicht O Skelett O Gelenke O Knochen O Weichgewebe O Biokompatible Werkstoffe O Muskeln O Kreislauf O Beispiele
14. Literatur:	O Vorlesungsmitschrieb O Vorlesungsunterlagen des ITM O Nigg, B.M.; Herzog, W.: Biomechanics of the Musculo-Skeletal System. Chichester: Wiley, 1999 O Winter, D.A.: Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Hoboken: Wiley, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300201 Vorlesung Biomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30021 Biomechanik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12210 Einführung in die Elektrotechnik

2. Modulkürzel:	052601001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Nejila Parspour
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Elektrischer Gleichstrom • Elektrische und magnetische Felder • Wechselstrom • Halbleiterelektronik (Diode, Bipolartransistor, Operationsverstärker) • Elektrische Maschinen (Gleichstrommaschine, Synchrongenerator, Asynchronmotor)
14. Literatur:	• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005 • Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002 • Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972 • Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122101 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik • 122102 Übungen Einführung in die Elektrotechnik • 122103 Praktikum Einführung in die Elektrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 98 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 82 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12211 Einführung in die Elektrotechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 12212 Einführung in die Elektrotechnik: Praktikum (USL), Studienbegleitend • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 46320 Grundlagen der Optik

2. Modulkürzel:	073111044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 -2
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463201 Vorlesung Grundlagen der Optik • 463202 Übung Grundlagen der Optik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46321 Grundlagen der Optik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Markus Stroppel
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 3. Semester → Grundstudium M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2
12. Lernziele:	Die Studierenden • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.
13. Inhalt:	**Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:** Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß **Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):** Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung. **Gewöhnliche Differentialgleichungen:** Existenz- und Eindeutigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen. **Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:** Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).
14. Literatur:	• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. • K. Meyberg, P. Vachenauer:Höhere Mathematik 1, 2. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier. • W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen. • W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen. *Mathematik Online:* www.mathematik-online.org.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc. • 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc. • 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc.
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 51680 Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 516801 Vorlesung Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre • 516802 Übung Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 51681 Konstruktion in der Medizingerätetechnik I und II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 2.0 • 51682 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • 51683 Konstruktion in der Medizingerätetechnik I (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • 51684 Konstruktion in der Medizingerätetechnik II (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 46310 Materialien für Implantate

2. Modulkürzel:	072200044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463101 Vorlesung Materialien für Implantate • 463102 Übung Materialien für Implantate
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46311 Materialien für Implantate (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I - III
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren, • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen
13. Inhalt:	Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung
14. Literatur:	wird in den Vorlesungen bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik • 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung **90 Std. Summe**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12761 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht grafikfähig, nicht programmierbar) und alle nicht elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 56880 Technische Biologie I für M.Sc. Medizintechnik

2. Modulkürzel:	040100217	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer
9. Dozenten:	Franz Brümmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • haben Grundkenntnisse in der Zellbiologie, Anatomie, Physiologie, Molekularbiologie, • und haben die Biologie-fachliche Voraussetzung für weiterführende biologische Veranstaltungen z. B. auch in der Systembiologie, • können die grundlegenden biologischen Sachverhalte beurteilen und darstellen, zu aktuellen biowissenschaftlichen Fragen Stellung nehmen, • verstehen die Prinzipien biologischer Arbeitsweise, • beherrschen grundlegende Techniken der Mikroskopie,
13. Inhalt:	**Vorlesung (Studierende des M.Sc. Medizintechnik müssen nur folgende Teile der Ringvorlesung besuchen):** Biochemische Grundlagen Einführung in die Mikroskopie Einführung in die Zellbiologie Einführung in die Genetik Vergleich Tier: Von der Zelle zum Organ, Intrazelluläre Kommunikation Modellorganismus Maus Bioethik Folgende Vorlesungen (Ergänzungsvorlesungen) werden speziell für die Studierenden der Medizintechnik angeboten und aus der Vorlesung „Ringvorlesung Biologische Grundlagen der Technischen Biologie“ ausgegliedert. Anatomie und Physiologie des Menschen Evolution und Funktionsmorphologie **Praktische Übungen: (Studierende des M.Sc. Medizintechnik müssen nur Teile der Übungen besuchen, diese umfassen die folgenden Themen):** Mikroskopie (Hellfeld, Phasenkontrast) Mitose, Chromosomen, Polytänchromosom

	Anatomie exemplarischer Tiere/Sektion (z. B. Maus, einzelne Invertebraten)
14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript (ILIAS) und Lehrbuchliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 568801 Vorlesung Technische Biologie I für M.Sc. Medizintechnik • 568802 Übung Technische Biologie I für M.Sc. Medizintechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit 34 Stunden Selbststudium 88 Stunden Summe 122 Stunden Laborübung und Seminar Präsenzzeit 18 Stunden (4 Kurstage sowie 1 Seminartag) Selbststudium 40 Stunden Summe 58 Stunden SUMME 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56881 Technische Biologie I für M.Sc. Medizintechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 51590 Technische Biologie I für Medizintechnik

2. Modulkürzel:	040100212	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	10.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer
9. Dozenten:	• Franz Brümmer • Ralf Mattes • Klaus Pfizenmaier • Hans-Dieter Görtz • Holger Jeske • Michael Rolf Schweikert • Franziska Wollnik • Christina Wege • Georg Sprenger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • haben Grundkenntnisse in der Zellbiologie, Anatomie, Physiologie Genetik, Molekularbiologie, Mikrobiologie, Fortpflanzungsbiologie und Evolutionsbiologie, • und haben die Biologie-fachliche Voraussetzung für weiterführende biologische Veranstaltungen z. B. auch in der Systembiologie, • sind vertraut mit der Biologie der im Studiengang behandelten Modellorganismen, • können die grundlegenden biologische Sachverhalte beurteilen und darstellen, zu aktuellen biowissenschaftlichen Frage Stellung nehmen, • verstehen die Prinzipien biologischer Arbeitsweise, • beherrschen basale Techniken der Mikroskopie, • verstehen die Bedeutung statischer Auswertungen im biologischen Experiment und können einen einfachen statistischen Test durchführen.
13. Inhalt:	Vorlesung: • Entstehung des Lebens, Überblick, Stammesgeschichte der Lebewesen • Grundmechanismen der Evolution • Symbiose, Parasitismus und Kooperation • Fortpflanzung, Sexualität, Generationswechsel, Grundlagen der Entwicklungsbiologie der Tiere • Grundlagen der Mikrobiologie • Grundlagen der Zellbiologie • Mitose, Eukaryotenchromosom, Meiose • Gewebetypen von Tieren und Pflanzen; Grundlagen der Vielzelligkeit • Grundlagen eukar. Kreuzungsgenetik mit statistischer Auswertung • Grundlagen der MolekularbiologieAnatomie und Physiologie des Menschen (dieser Teil der Vorlesung wird speziell für die Studierenden der Medizintechnik angeboten und aus der Vorlesung „Ringvorlesung Biologische Grundlagen der Technischen Biologie“ ausgegliedert.

	Praktische Übungen: • Mikroskopie (Hellfeld, Phasenkontrast)exemplarische Zelltypen und Organismen (Cilien, Zellkern, Phagoytose, Plasmolyse, zelluläre Bewegung, Dimensionen von Bakterien und Euzyten) • Mitose, Meiose • Vorstellung von Mikroorgansimen und mikrobiologischer Arbeitsweis • Beispiele pflanzlicher und tierischer Organe und Gewebe • Kreuzungsexperiment (Drosophila o. a.) mit statistischer Auswertung • Anatomie exemplarischer Tiere/Sektion (z. B. Maus, einzelne Invertebraten)
14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript (ILIAS) und Lehrbuchliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 515901 Ringvorlesung Biologische Grundlagen der Technischen Biologie • 515902 Laborpraktische Übung Grundlagen Technische Biologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit 84 Stunden Selbststudium 120 Stunden Summe 204 Stunden Laborübung und Seminar Präsenzzeit 56 Stunden Selbststudium 110 Stunden Summe 156 Stunden SUMME 360 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 51591 Technische Biologie I für Medizintechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 240 Min., Gewichtung: 1.0 • 51592 Technische Biologie I für Medizintechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 51610 Technische Biologie II für M.Sc. Medizintechnik

2. Modulkürzel:	040100210	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Nußberger
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 516101 Vorlesung Biophysikalische Grundlagen der Zellphysiologie • 516102 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie • 516103 Übung Biophysikalische Grundlagen der Zellphysiologie • 516104 Laborpraktische Übung Technische Biologie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 51611 Technische Biologie II für M.Sc. Medizintechnik (PL), schriftlich oder mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • 51612 Technische Biologie II für M.Sc. Medizintechnik (USL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 51580 Zellbiologie für die Medizintechnik

2. Modulkürzel:	040100211	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Monilola Olayioye
9. Dozenten:	• Monilola Olayioye • Georg Sprenger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die freiwillige Teilnahme des Moduls Technische Biologie I insbesondere der Lehrveranstaltung Ringvorlesung Grundlagen der Technischen Biologie wird empfohlen.
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen Grundlagen der Zellbiologie und Mikrobiologie • können organismisches Wissen miteinander verknüpfen und Querbezüge zwischen den Teildisziplinen erkennen • kennen wichtige gängige Analyseverfahren für Fragestellungen in den verschiedenen Teilgebieten und sind über entsprechende neue Entwicklungen und vielversprechende Zukunftstechnologien informiert
13. Inhalt:	**Vorlesungen:** **Zellbiologie (2 SWS VL):** Analytische zellbiologische Methoden; Aufbau und Kompartimentierung der tierischen Zelle; Intrazellulärer Transport; Zytoskelett und Bewegung; Funktion von Membranproteinen: Kanäle, Carrier, Rezeptoren; Signaltransduktion; Programmierter Zelltod; Zellzyklus; Zellkontakte und Gewebebildung; Krebs; Zellen des Immunsystems und ihre Funktionen. **Mikrobiologie (2 SWS VL):** Prokaryotische und eukaryotische Mikroorganismen; Bakteriophagen; Hauptgruppen der Bacteria und Archaea; Identifizierung von Mikroorganismen; Aufbau prokaryotischer Zellen (Zellhüllen/Membransysteme/ Zellanhängsel/ Proteinsekretion/ Biofilme); Transportproteine; Motilität und Chemotaxis; Differenzierung bei Prokaryoten/Endosporenbildung; Wachstum, Kultivierung und Wachstumskontrolle; Extreme Lebensbedingungen; Grundzüge der bakteriellen Stoffwechselphysiologie (C-, N-, S-Stoffwechsel)
14. Literatur:	**Mikrobiologie:** Georg Fuchs (Hg.) Allgemeine Mikrobiologie, 9. Auflage, Thieme Verlag, 2014 Skript und Materialien zur Vorlesung (ILIAS) JL Slonczewski, JW Foster (2012) Mikrobiologie-eine Wissenschaft mit Zukunft, Springer Spektrum Verlag **Zellbiologie:** Alberts, Molecular Cell Biology, 2008 oder aktuelle deutsche Ausgabe

	Skript und Materialien zur Vorlesung (ILIAS)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 515801 Vorlesung Zellbiologie I • 515802 Vorlesung Mikrobiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51581 Zellbiologie für die Medizintechnik (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Zellbiologie und Immunologie

100 Vertiefungsmodule

Zugeordnete Module:

110	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion
120	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe
130	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik
140	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung
47370	Industrie- oder klinischtechnisches Praktikum
81080	Studienarbeit Medizintechnik

110 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion

Zugeordnete Module:

13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
14160	Methodische Produktentwicklung
14240	Technisches Design
32240	Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
33090	Medizingerätetechnik
33690	Mikrofluidik und Mikroaktorik
37690	Kunststoff-Konstruktionstechnik
48760	Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II
48770	Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II
48780	Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II

Modul: 32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik.
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipe mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung) • Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum

	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E.; Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heinz Kück
9. Dozenten:	• André Zimmermann • Tobias Grözinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten. Die Studierenden sollen: • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen; • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind; • die Einflüsse insbesondere die parasitären Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen; • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen; • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbauund Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.
13. Inhalt:	Einführung; Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen; Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen und Spezifikationen für verschiedene Branchen; Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren; Grundzüge zu Systemarchitektur und elektronischen Schaltungen, Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse;

	grundlegende Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe; umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen; wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten; Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen; Funktionsprüfung und Kalibrierung; Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen u. a. für Vektorgrößen, fluidische Größen; Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322401 Vorlesung (inkl. Übungen, praktischer Teil am Institut, und Exkursion) : Aufbau- und Verbindungstechnik I - Sensor- und Systemaufbau, Vorlesung (inkl. Übungen, praktischer Teil am Institut, und Exkursion),
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 48760 Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The course provides important and up-to-date knowledge of different biomedical technologies. After completion of this module, students will be able to understand the state-of-the-art technologies, modern methodologies and open questions in selected fields of biomedical technologies.
13. Inhalt:	Heart-lung machine, artifical respiration, anaesthetic technique, computer-assisted surgery, electromedical technique, electronic implants, rehabilitation technology, biocompatible prosthesis, biomedical laser applications
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	487601 Vorlesung Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 180 h contact hours: 84 h (4 SWS per semester) self study (preparation for exams included): 96 h (72 h + 24 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48761 Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48780 Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The course provides important and up-to-date knowledge of different clinical cases, the medical indications and the application of medical devices. After completion of this module, students will be able to understand the most important clinical cases and evaluate the consequences, limitations and chances for medical devices.
13. Inhalt:	One important clinical case (patient) / lecture + necessary therapy, e.g. necessary medical device + consequences for the medical device
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	487801 Vorlesung Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 180 h contact hours: 84 h (4 SWS per semester) self study (preparation for exams included): 96 h (72 h + 24 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48781 Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	• Wolfgang Schinköthe • Eberhard Burkard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Gerätekonstruktion und Design → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen
13. Inhalt:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärmminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei Kern- oder Ergänzungsfach in Masterstudiengängen mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 37690 Kunststoff-Konstruktionstechnik

2. Modulkürzel:	041710008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten
9. Dozenten:	Christian Bonten
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss. Vorlesung: Grundlagen der Kunststofftechnik
12. Lernziele:	Durch überlagertes Zusammenwirken von Bauteil-Gestaltung, Verarbeitungsverfahren und Werkstoff ist die Vorhersage der Eigenschaften des fertigen Kunststoffbauteils ein komplexer Analyseprozess. Durch die Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik sind die Studierenden einerseits in der Lage, Wissen anzuwenden, also werkstoffgerecht, verarbeitungsgerecht und belastungsgerecht zu konstruieren, andererseits das erlernte Wissen eigenständig zu erweitern und auf neue Produkt-Gestalt, Verarbeitungsrandbedingungen und neue eingesetzte Werkstoffe sinngemäß anzupassen. Gegen Ende der Vorlesung wird die Gesamtheit der Einflüsse auf den Produktentwicklungsprozess gemeinsam erarbeitet, analysiert und weiterentwickelt auf Produktbeispiele hin angepasst.
13. Inhalt:	**Kunststoff-Konstruktionstechnik 1:** • Einführung zur Notwendigkeit und Anforderung bei der Entwicklung neuer Produkte • Schritte zur Umsetzung des Lösungskonzeptes in ein stofflich und maßlich festgelegtes Bauteil: Auswahl des Werkstoffes und des Fertigungsverfahrens, sowie die Gestaltung und Dimensionierung • Korrelation zwischen Stoffeigenschaften und Verarbeitungseinflüssen • Fertigungsgerechte Produktenwicklung: Beispiel der Spritzgießsonderverfahren • Einführung in die Auslegung des Spritzgießwerkzeuges • Gestaltungs- und Dimensionierungsrichtlinien im konstruktiven Einsatz mit Kunststoff • Modellbildung und Simulation in der Bauteilauslegung unter Berücksichtigung des jeweiligen Verarbeitungsprozesses • Werkstoffgerechtes Konstruieren und spezielle Verbindungstechniken • Überblick über Maschinenelemente aus Kunststoff • Einführung in Rapid Prototyping und Rapid Tooling • Einführung in die Bauteilprüfung **Kunststoff-Konstruktionstechnik 2:** Behandlung der wichtigsten Phasen der Entstehung von Kunststoffprodukten aus Markt-, Unternehmens- und Technologiesicht. _

	Marktsicht : Produktinnovationen für die Unternehmenssicherung; Impulse für neue Produkte; Zeitmanagement für Produktinnovationen; Strategien zur Ausrichtung des Produktsortiments. Unternehmenssicht : Management von Entwicklungsprojekten; betriebliche Organisationsformen; Simultaneous Engineering in der Kunststoffindustrie; strategische, taktische und operative Entscheidungen während der Produktentstehung; Technologiemanagement für Kunststoffprodukte; Wissensmanagement; Innovationsmanagement. Technologiesicht : • Alleinstellungsmerkmale von Kunststoffprodukten : Werkstoffspezifische Alleinstellungsmerkmale; Vorteile der hohen Formgebungsvielfalt. • Konzeptphase : Aufgaben der Vorentwicklung; Anforderungen und Funktionen von Produkten; Umsetzung in Werkstoffkennwerte; Wahl des richtigen Werkstoffes; Wahl des geeigneten Verarbeitungsverfahrens; Wahl eines geeigneten Fügeverfahrens • Ausarbeitungsphase : Nutzung von Prototypen; Möglichkeiten der virtuellen Gestaltgebung; Möglichkeiten der virtuellen Fertigung; Relevanz der virtuellen Erprobung; Erproben und Bewerten von Produkten Resümee
14. Literatur:	• Präsentation in pdf-Format • Gottfried W. Ehrenstein: Mit Kunststoffen konstruieren - Eine Einführung, Carl Hanser Verlag München, ISBN-10: 3-446-41322-7/ ISBN-13: 978-3-446-41322-1. • Gunter Erhard: Konstruktion mit Kunststoffen, Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-22589-7. • Bonten, Christian: Produktentwicklung - Technologiemanagement für Kunststoffprodukte, Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-21696-0.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 376901 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 1 • 376902 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h **Summe: 180 h** Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37691 Kunststoff-Konstruktionstechnik (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation • Tafelanschriebe
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

Modul: 48770 Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The course provides important and up-to-date knowledge of different laboratory techniques and medical device approvals in biomedical technologies. After completion of this module, students will be able to understand the state-of-the-art technologies, modern methodologies and open questions in selected fields of regulatory affairs.
13. Inhalt:	• Molecular biology, cell culture, DNA, RNA and protein isolation, molecular interactions, surface refinement, opt. spectroscopy, microsystems engineering, lab-on-a-chip, live cell imaging, FACS, electron microscopy • research methodologies, experimental design • regulatory affairs and patents
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	487701 Vorlesung Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 180 h contact hours: 84 h (4 SWS per semester) self study (preparation for exams included): 96 h (72 h + 24 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48771 Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 33090 Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	• Klaus Frank • Hans-Otto Maier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor der Medizintechnik oder des Maschinenbaus
12. Lernziele:	Fähigkeiten zum Verständnis und zur Analyse komplexer Anforderungen an Medizingeräte und daraus abgeleiteter Konzeption entsprechender Gerätesysteme
13. Inhalt:	**Medizingerätetechnik I:** An Hand von Krankheitsbildern werden Bedeutung und Grenzen der Medizingerätetechnik aufgezeigt. Die Vorlesung folgt dazu dem Patienten von der Einlieferung bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus: • Ambulanz (Bildgebung, Wundversorgung, Atemunterstützung, Monitoring) • Im OP (Patientenlagerung, Licht, Operationsbesteck, Sterilisierbarkeit, Mechanische Assistenzsysteme, Optische Bildgebung) • In der Intensivstation; Im Patientenzimmer; Labormedizin • Medizintechnik im Alltag (Geräte für die häusliche Anwendung, Prothesen, Telemedizin) Krankenhaustechnik (Kommunikation, Energie- und Medienversorgung, Entsorgung und Reinigung) **Medizingerätetechnik II:** Entwicklungsmethodik und Ablauf der Entwicklung von Medizingeräten unter der Reglementierung der Zulassung von Medizingerätetechniken in Europa und USA. Beispiele von Medizingeräteentwicklungen (z. B Infusionspumpe). • Definition Medizinprodukte, rechtliche und normative Grundlagen • Einteilung Medizinprodukte, Klassifizierung, Risikoklassen • Gesetzliche Regelungen, Zulassungsgrundsätze, EU - USA - Japan - China • Entwicklungsgrundlagen, Lasten-/Pflichtenheft, Konstruktion, Verifikation, Qualitätssicherung

	• Serienproduktion, vom Prototyp zur Serie, Life Cycle Management, Qualitätssicherung
14. Literatur:	Skripte als PDF der Vorlesungspräsentationen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	330901 Medizingerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 Std., Selbststudium 138 Std., Summe 180 Std.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33091 Medizingerätetechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Medizingerätetechnik I und Medizingerätetechnik II als zwei getrennte Teilprüfungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Präsentation
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hansgeorg Binz
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II
12. Lernziele:	Im Modul Methodische Produktentwicklung • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden • können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells, • können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden, • verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz, • kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt. Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen "Entwerfen" und "Ausarbeiten". Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen. Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.
14. Literatur:	• Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung • Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I • 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II • 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min;bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	• Hermann Sandmaier • Joachim Sägebarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt, • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt, • können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern. Erworbene Kompetenzen Die Studierenden • können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren, • haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt, • sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten, • besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte, Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.

13. Inhalt:	• Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehen unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt. Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden. • Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluiddynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert. • Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.
14. Literatur:	- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001 - Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004 - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 - Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006 - Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006 - Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008 - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008 - Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33530 Mikrofluidik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier
9. Dozenten:	• Thomas Maier • Markus Schmid
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II
12. Lernziele:	Im Modul Technisches Design • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.

13. Inhalt:	Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung. Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produkt-programmen und Produktsystemen mit Corporate-Design.
14. Literatur:	• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} mit SelfStudy-Online-Übungen; • Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag; • Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 142401 Vorlesung Technisches Design • 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen
20. Angeboten von:	

120 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe

Zugeordnete Module:

14010	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
30390	Festigkeitslehre I
32210	Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe
47080	Grenzflächenverfahrenstechnik 1 und Nanotechnologie 1
47090	Biomaterialien und Nanotechnologie - Technische Prozesse und Anwendungen der Bio- und Nanomaterialien
48810	Nanoanalytics / Interfaces I + II

Modul: 47090 Biomaterialien und Nanotechnologie - Technische Prozesse und Anwendungen der Bio- und Nanomaterialien

2. Modulkürzel:	041400051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Claudia Kleinhans • Franz Brümmer • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie und Biomaterialien und deren Darstellung in technischen Prozessen • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Biomaterialien und Nanomaterialien sowie ihre Analysemethoden • wissen um Einsatz und Anwendungen der Biomaterialien und Nanomaterialien
13. Inhalt:	• Aufbau und Struktur von Biomaterialien biologischen und synthetischen Ursprungs • Herstellung und Verarbeitung von Biomaterialien biologischen und synthetischen Ursprungs - auch als Hybrid- und Verbundmaterialien • Mechanische, chemische und biologische Eigenschaften von Biomaterialien • Anwendung von Biomaterialien in technischen Produkten • Aufbau und Struktur von Nanomaterialien • Herstellung und Verarbeitung von Nanomaterialien • Medizinische, mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische Eigenschaften von Nanomaterialien • Anwendung von Nanomaterialien in technischen und medizintechnischen Produkten
14. Literatur:	Günter Tovar, Claudia Kleinhans, Eva Hoch, Alexander Southan, Franz Brümmer, Maxi Kanold, Biomaterialien - Herstellung, Charakterisierung und Anwendungen biokompatibler Materialien, Vorlesungsmanuskript. Günter Tovar und Thomas Hirth, Nanotechnologie - Technische Prozesse und Anwendungen von Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 470901 Vorlesung Biomaterialien - Herstellung, Struktur und Eigenschaften • 470902 Vorlesung Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen von Nanomaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h

	Nachbearbeitungszeit 78 h Prüfungsvorbereitung 60 h **Gesamt 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47091 Biomaterialien und Nanotechnologie - Technische Prozesse und Anwendungen der Bio- und Nanomaterialien (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektion von Präsentationsmaterial per Beamer sowie Tafelanschrieb. Interaktive Lehrelemente.
20. Angeboten von:	Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie

Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe
9. Dozenten:	Stefan Weihe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I + II
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.
13. Inhalt:	• Spannungs- und Formänderungszustand • Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung • Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten • Sicherheitsnachweise • Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung • Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung • Berechnung von Druckbehältern • Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung • Bruchmechanik • Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 47080 Grenzflächenverfahrenstechnik 1 und Nanotechnologie 1

2. Modulkürzel:	041400050	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Grundlagen der Physikalischen Chemie
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Theorie der Grenzflächen-Thermodynamik, -Analytik sowie -Prozesse und können sie anwenden und beurteilen • verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Grenzflächen sowie ihre Bestimmungsmethoden und können sie anwenden und beurteilen • analysieren und bewerten die Anwendungen der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung) Die Studierenden • verstehen die Nanoskaligkeit natürlicher Materie und können sie an Beispielen illustrieren. • können die Definition der Nanotechnologien und Nanomaterialien anwenden und die Potenziale und Risiken von Nanomaterialien diskutieren. • können den Aufbau und die Struktur von Nanomaterialien erklären. • können die Dimensionalität von Nanomaterialien (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) bestimmen. • können Methoden zur Analyse von Nanomaterialien auswählen und die Vorgehensweise bei deren Anwendung skizzieren. • können unterschiedliche Verfahren zur Synthese aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (Gasphase und Flüssigphase) von Nanomaterialien erläutern und deren grundlegende Prinzipien beschreiben. • verstehen die besonderen Attribute von top down- und bottom up-Verfahren zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien. • sind in der Lage besondere mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische und toxikologische Eigenschaften von Nanomaterialien zu bewerten.
13. Inhalt:	**Grenzflächenverfahrenstechnik 1:** • 1. Einführung • 2. Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen • 2.1 Energetische und strukturelle Besonderheiten von Phasengrenzen

• 2.2 Thermodynamik der Phasengrenzen
• 3. Grenzflächenkombinationen mit einer festen Phase
• 3.1 Feste Phasen
• 3.2 Grenzflächenkombination fest-fest
• 3.2 Grenzflächenkombination fest-flüssig
• 3.3 Grenzflächenkombination fest-gasförmig
• 4. Grenzflächenkombinationen mit einer flüssigen Phase
• 4.1 Flüssige Phasen
• 4.2 Grenzflächenkombination flüssig-flüssig
• 4.3 Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig

Nanotechnologie 1:
• Einführung
• Nanoskaligkeit natürlicher Materie.
• Definition der Nanotechnologien und Nanomaterialien.
• Aufbau und Struktur von Nanomaterialien. Dimensionalität von Nanomaterialien(3 D,2D,1D und 0D).
• Methoden zur Analyse von Nanomaterialien und deren Anwendung.
• Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien. Top down versus bottom up. Synthese aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (Gasphase und Flüssigphase).
• Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische und toxikologische Eigenschaften von Nanomaterialien.

14. Literatur:

- Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grenzflächenverfahrenstechnik 1 - Chemie und Physik der Grenzflächen, Vorlesungsmanuskript.
- Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.
- Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.
- Gerald Brezesinski, Hans-Jörg Mögel, Grenzflächen und Kolloide, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
- Milan Johann Schwuger, Lehrbuch der Grenzflächenchemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- H.-J. Butt, K. Graf, M. Kappl, Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH Verlag
- Tovar, Günter und Hirth, Thomas, Nanotechnologie 1 - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.
- Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH.
- Schmid, Günter, Nanotechnology, Wiley-VCH.
- Vollath, Dieter, Nanomaterials, Wiley-VCH.
- Schmid, Günter (Hrsg.), Nanoparticles - From Theory to Application, Wiley-VCH.
- Ozin, Geoffrey; Arsenault, André; Cademartiri, Ludovico, Nanochemistry, RSC Publishing.
- Kumar, Challa, Biofunctionalization of Nanomaterials, Wiley-VCH.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

• 470801 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik 1 - Chemie und Physik der Grenzflächen
• 470802 Vorlesung Nanotechnologie 1 - Chemie und Physik der Nanomaterialien

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

56 h Präsenzzeit
124 h Selbststudiumszeit.

17. Prüfungsnummer/n und -name:

47081 Grenzflächenverfahrenstechnik 1 und Nanotechnologie 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	Rainer Gadow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können: • Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren. • werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. • Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen. • in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen. • Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.
13. Inhalt:	Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurstechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken.

	Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht. Stichpunkte: • Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik. • Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken. • Abgrenzung Keramik zu Metallen. • Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung. • Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt. • Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker- , Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen. • Füge- und Verbindungstechnik. • Sintertheorie und Ofentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele).
14. Literatur:	Skript **Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3**
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I • 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten
9. Dozenten:	Christian Bonten
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.
13. Inhalt:	• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer • Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe • Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze • Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe • Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandgleichungen • Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe • Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren • Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik • Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling
14. Literatur:	• Präsentation in pdf-Format • W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: *Werkstoffkunde Kunststoffe* , Hanser Verlag • W. Michaeli: *Einführung in die Kunststoffverarbeitung* , Hanser Verlag />

	• G. Ehrenstein: *Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften* , Hanser Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden Summe : 180 Stunden Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 37690 Kunststoff-Konstruktionstechnik • 37700 Kunststoffverarbeitungstechnik • 18380 Kunststoffverarbeitung 1 • 39420 Kunststoffverarbeitung 1 • 18390 Kunststoffverarbeitung 2 • 39430 Kunststoffverarbeitung 2 • 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik • 18400 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen • 32690 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen • 18410 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling • 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling • 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe • 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation • Tafelanschriebe
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

Modul: 48810 Nanoanalytics / Interfaces I + II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Tilmann Schäffer
9. Dozenten:	Tilmann Schäffer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. in Medical Technologies
12. Lernziele:	Students are familiar with semiconductor technology, production and characterization.
13. Inhalt:	Processes in semiconductor technology, materials, crystal growth, doping, implantation, MOSFET, SIMOX, thin films, epitaxy, lithography, optical processes, electron beam lithography, pattern transfer.
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	488101 Vorlesung Nanoanalytics / Interfaces I + II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 90 h contact hours: 21 h self study (preparation for exams included): 69 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48811 Nanoanalytics / Interfaces I + II (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

130 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik

Zugeordnete Module:
- 47100 Biomechanik für Medizintechnik
- 47110 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik
- 47120 Mechatronik in der Orthopädie
- 47130 Modellierung und Simulation in der Biomechanik
- 47140 Bionik für die Medizintechnik
- 47290 Neurale Systeme

Modul: 47100 Biomechanik für Medizintechnik

2. Modulkürzel:	100300116	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wilfried Alt
9. Dozenten:	Benjamin Haar
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Biomechanik
12. Lernziele:	In den Modulveranstaltungen werden die Kenntnisse und Fertigkeiten zur Planung, Durchführung und Auswertung von biomechanisch-naturwissenschaftlich orientierten Untersuchungen vertieft. Die Studierenden reflektieren (zunächst unter Anleitung) zentrale wissenschaftstheoretische und erkenntnistheoretische Positionen Naturwissenschaften. Sie sind in der Lage, auch komplexe biomechanische Methoden und Verfahren in Experimenten einzusetzen und kennen den Stand der Technik und des Wissens mit Bezug auf methodische und inhaltliche Entwicklungstendenzen.
13. Inhalt:	Vorlesung • Wissenschaftstheoretische Aspekte in den Disziplinen der Biomechanik • Erkenntnistheoretische Aspekte beim naturwissenschaftlichen Experimentieren • Probleme der Hypothesen- und Theoriebildung, kritischer Rationalismus • Fortgeschrittene biomechanische Methoden und Verfahren • Internationale Tendenzen / technologische Entwicklungen in der Biomechanik • Komplexe Gegenstände und Studien im Bereich der Verletzungsprophylaxe Übung • Kombinierte Anwendung von elektromyografischen, dynamometrischen und kinemetrischen Mess-Verfahren im Labor Spezifische Soft- und Hardwarekonfigurationen bei biomechanischen Untersuchungen (z. B.: Orthesen, Schuhe, Trainingsgeräte etc.)
14. Literatur:	Skript "Naturwissenschaft", e-learning Module ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471001 Vorlesung Methoden der Naturwissenschaft • 471002 Übung Methoden der Naturwissenschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47101 Biomechanik für Medizintechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 47140 Bionik für die Medizintechnik

2. Modulkürzel:	040100030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer
9. Dozenten:	• Franz Brümmer • Oliver Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen und beherrschen über direkten Kontakt zu biologischem Material Funktionen, Strukturen, Leistungen der Strukturen, sowie desen Adaption an die Umweltbedingungen. Sie sind vertraut mit den Methoden zur Charakterisierung bestimmter physiologischer Leistungen. Sie beherrschen die theoretische Abstraktion- und Analogiebildung anhand praktischer Beispiele Sie sind in der Lage, das Gelernte in mögliche Anwendungsbeispiele in der Medizintechnik übersetzen.
13. Inhalt:	Vorlesung: • Grundlagen der Biologie (Systematik, Morphologie und Anatomie von Pflanzen und Tieren, biologische/ medizinische Terminologie, Evolutionäre Prinzipien, Evolution, Kommunikationssysteme und Sensoren, Hirnareale, terrestrische und aquatische Lokomotion, biologische Materialien), Evolutionsalgorithmen. • Isotropes und anisotropes Werkstoffverhalten, Bauteiloptimierung durch SKO und CAO; • Biokybernetik: Neuronales Lernen Linearität und Nichtlinearität, Feedback-Systeme, Rekurrente Netzwerke; • Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museumssammlungen), „bionische" Kreativitätstechniken; Begriffsdefinition und -Abgrenzung. Übung:

	• Verschiedene Mikroskopiertechniken und Kontrastierungsverfahren, morphologische Präparations- und Färbetechniken, wissenschaftliche Dokumentation und technische Darstellung, analytische Bewertung, • Methodenkompetenz: (Veranstaltungsorte: Biologisches Institut, Wilhelma, Staatliches Museum f. Naturkunde), • Evolutionäre Prinzipien, Evolutionsalgorithmen, • Determinationsübungen (zoologisch, botanisch) • Ergebnisse der Evolution (Wilhelma und Museum) • Bionik als Wissenschaft, Pseudobionik • Biokybernetische Übungen, • Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), Abstraktion und Analogiebildung • Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museum), bionische Kreativitätstechniken; • Greifmechanismen im Tierreich und in der Technik, • Schwarmverhalten im Tierreich und in der Technik
14. Literatur:	• Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Nachtigall)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471401 Vorlesung Bionik für Medizintechnik • 471402 Übung Bionisches Arbeiten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium/Vorbereitung/ Nacharbeit: 120 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 47141 Bionik für die Medizintechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47110 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik

2. Modulkürzel:	021021040	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Röhrle
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Oliver Röhrle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in der Mechanik und Biomechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden des Studiengangs Medizintechnik haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls „Einführung in Kontinuumsbiomechanik" ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse zur kontinuumsmechanischen Modellierung von biologischem Gewebe, insbesonders im Bereich der Skelettmuskelmechanik. Mit den erlernten Kenntnissen können Sie numerische Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen nutzen. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Modelle zu identifizieren und zu entwickeln, die für weiterführende numerische Simulationen von biologischem Gewebe geeignet sind
13. Inhalt:	Kenntnisse der Kontinuumsmechanik angewandt auf biologisches Gewebe sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung von Belastungs- und Deformationszuständen von biologischen Strukturen. Die wesentlichen Stoffgesetze für biologisches Gewebe und Verhalten werden im Rahmen der Modellrheologie motiviert. Motivation und Einführung in die Problematik • Kinematik: materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße • Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweisen: materielle und räumliche Ableitungen • Bilanzsätze: Fundamentalbilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Impuls, (Drall), Energie und Entropie • Materialmodellierung: Prinzip des Determinismus, Prinzip der Dissipation, Anisotropie, Viskoelastizität • Skelettmuskelmodelierung
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen

	• Epstein, M.: The elements of continuum Biomechanics, John Wiley & Sons, Ltd., 2012 • Ethier, C., Simmons, C.: Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms, Cambridge University Press, 2007 • Holzapfel, G.: Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering, John Wiley & Sons Ltd., 2000 • MacIntosh, B., Gardiner, P., McComas, A.: Skeletal muscle: form and function. Human Kinetics Publishers, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471101 Vorlseung Einführung in die Kontinuumsbiomechanik • 471102 Übung Einführung in die Kontinuumsbiomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	ca. 44 Stunden Präsenz + 88 Stunden Nacharbeit + 48 Stunden Prüfungsvorbereitung = 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47111 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Continuum Biomechanics and Mechanobiology

Modul: 47120 Mechatronik in der Orthopädie

2. Modulkürzel:	072910097	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Urs Schneider
9. Dozenten:	Urs Schneider
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in der Mechanik und Biomechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden des Masterstudiengangs Medizintechnik haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls „Mechatronik in der Orthopädie" ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse der wichtigsten orthopädischen Anwendungen, Einblick in die Physiologie und Pathologie des Bewegungsapparates und den gegenwärtigen Stand der Anwendung mechatronischer Techniken am Menschen in Orthopädie und Rehabilitation. Insbesondere durch die selbständige Bewegungsanalyse eines Patienten und Generierung des Robotergangs lernen die Studierenden den kritischen Umgang mit Mechatronik am Menschen
13. Inhalt:	**Einführung in die Orthopädie:** Systematik Technische Orthopädie; Anatomie + Biomechanik; Der menschliche Gang Bewegungserfassung: Natürliche Sensorik; Technische Sensorik; Bewegungsanalyse Bewegungssteuerung: Grundlagen neurologischer Steuerung; Technische verwendete Steuerungen Bewegungserzeugung: Aktive und passive Systeme; Grenzen des Standes der Technik Anwendungen in der Prothetik: Obere und untere Extremität Anwendungen in der Orthetik: Obere und untere Extremität, Rumpf Anwendungen in der Rehabilitation: Rollstuhltechnik, Mobilisationshilfen Zukunft der Prothetik und Orthetik: Exoskelette von morgen Invasive versus nicht-invasive Systeme, Zukunft der Individualmobilität Zukunft der Rehabilitation: Rehabilitation Robotics Neue Therapieroboter für erfolgreichere Rehabilitation **Blockkurs: „Understanding and generating Gait"**

- Die Vorlesung beinhaltet nach einer Einführung in die faszinierende Welt der Orthopädie einen inhaltlichen Schwerpunkt auf die Biomechanik des menschlichen Gangs (Theorieblock 1).
- Im Ganglabor wird der menschliche Gang vermessen und interpretiert (Praxis Ganglabor).
- In Hindernisumgebung werden spezielle Bewegungen analysiert (Praxis Hindernisparkour).
- Anforderungen an technische Lösungen in der Medizintechnik werden diskutiert (Theorieblock 2).
- Ableitungen für Teststandards werden an realen Testmaschinen analysiert (Praxis Testmaschinen 1).
- Am Roboter wird menschlicher Gang imitiert (Praxis Testmaschinen 2).

14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Perry J: Gait Analysis, 1992 • Kirtley L: Clinical Gait Analysis, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471201 Vorlseung Mechatronik in der Orthopädie • 471202 Vorlseung Understanding and generating Gait
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	ca. 44 Stunden Präsenz + 88 Stunden Nacharbeit + 48 Stunden Prüfungsvorbereitung = 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47121 Mechatronik in der Orthopädie (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47130 Modellierung und Simulation in der Biomechanik

2. Modulkürzel:	021021041	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Röhrle
9. Dozenten:	Oliver Röhrle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik 1, Biomechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden des Masterstudiengangs Medizintechnik haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls „Modellierung und Simulation in der Biomechanik" ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse der wichtigsten elektro-mechanischen Aspekte zur Modellierung von Weichgewebe, insbesondere zur Modellierung von Skelettmuskelgewebe. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Modelle zu identifizieren und zu entwickeln, die für Simulationen von Weichgeweben geeignet sind.
13. Inhalt:	• Motivation und Einführung in die Problematik • Mehrskaligkeit von biologischen Geweben: Einordnung hierarchischer Zusammenhänge biologischer Mechanismen aufbauend von der kleinsten Skala (DNA), über die Zell-, Gewebe- und Organskala bis zum ganzen Organismus. • Struktur und Funktion von Skelettmuskeln:Grundlegendes Verständnis von Anatomie und Physiologie eines Sarkomers, einer Zelle, einer Muskelfaser, eines ganzen Muskels und dessen Rekrutierungseigenschaften • Modellierung von Elektrophysiologie: Modellierung von zellulären Vorgängen, Ausbreitung von Aktionspotentialen, Bidomain Gleichungen • Modellierung und Charakterisierung von Skelettmuskelgewebe: passives und aktives Muskelgewebe, kontinuumsmechanische Modellierungsansätze, Materialgesetze Numerische Methoden: Einführung einfacher numerischer Methoden zur Lösung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen, insbesondere Zeitintegrationsmethoden, die Finite Element Methode und lineare Löser
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Ethier, C., Simmons, C.: Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms, Cambridge University Press, 2007 • Holzapfel, G.: Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering, John Wiley & Sons Ltd., 2000

	• MacIntosh, B., Gardiner, P., McComas, A.: Skeletal muscle: form and function. Human Kinetics Publishers, 2006 • Schwarz, H.R., Köckler, N.: Numerische Mathematik. Vieweg + Teubner, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471301 Vorlseung Modellierung und Simulation in der Biomechanik • 471302 Übung Modellierung und Simulation in der Biomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 44 Stunden Selbststudium: 136 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47131 Modellierung und Simulation in der Biomechanik (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47290 Neurale Systeme

2. Modulkürzel:	040100209	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Elke Scheibler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen komplexe neuronale Netzwerke • zur Informationsverarbeitung von Sinneseindrücken • zur Steuerung von Lernvorgängen und Verhaltensreaktionen • der Regulation von Schlaf • sowie hormoneller Regulationsmechanismen Die Studierenden kennen verschiedene hormonelle und pharmakologische Wirkungsprinzipien. Sie können Originalliteratur lesen, referieren und beherrschen grundlegende Prinzipien der Vortragstechnik.
13. Inhalt:	Neurobiologie des Verhaltens • Neuroanatomische Grundlagen • Neuropharmakologie, Neuroendokrinologie • Sensorische und motorische Systeme • Gehirn und Verhalten • Neuroprothesen Literaturseminar - Präsentation ausgewählter Themen
14. Literatur:	• Carlson: Physiology of Behavior • Bear: Neurowissenschaften
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 472901 Vorlesung Neurobiologie • 472903 Seminar Neurale Systeme und Neuroprothesen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47291 Neurale Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

140 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung

Zugeordnete Module:
- 11620 Automatisierungstechnik I
- 11640 Digitale Signalverarbeitung
- 16240 Schaltungstechnik
- 29950 Optische Informationsverarbeitung
- 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik
- 46340 Signale und Systeme
- 46380 Optische Systeme in der Medizintechnik
- 48790 Implantology / Bioimaging

Modul: 11620 Automatisierungstechnik I

2. Modulkürzel:	050501003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester ➞ Kompetenzfelder -->Software- und Automatisierungstechnik ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 2. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse über rechnerbasierte Automatisierungssysteme • setzen sich mit Kommunikationssystemen der Automatisierungstechnik ausseinander • wenden grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung an • lernen spezifische Programmiersprachen der Automatisierungstechnik kennen
13. Inhalt:	• Grundlegende Begriffe der Prozessautomatisierung • Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen • Prozessperipherie - Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess • Grundlagen zu Feldbussystemen • Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte) • Echtzeitbetriebssysteme, Entwicklung eines Mini-Echtzeit-Betriebssystems • Programmiersprachen für die Prozessautomatisierung (SPS-Programmierung)
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung Band 1 (3. Auflage), Springer, 1999 • Früh, Maier: Handbuch der Prozessautomatisierung (3. Auflage) Oldenbourg Industrieverlag, 2004 • Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005 • Barnes: Programming in Ada 95 (2nd Edition), Addison Wesley, 1998 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I • 116202 Übung Automatisierungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11621	Automatisierungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21730	Automatisierungstechnik II
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen	
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik	

Modul: 11640 Digitale Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	051610002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse über Signale und Systeme
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Methoden zur digitalen Signalverarbeitung, • besitzen die notwendigen Grundfertigkeiten zur Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen, • können einfache Signale und Systeme selbstständig analysieren, • können einfache Signalverarbeitungsaufgaben selbstständig lösen.
13. Inhalt:	• A/D- und D/A-Umwandlung, Abtastung, Quantisierung • Zeitdiskrete Signale und Systeme, Analyse von LTI-Systemen im Zeitbereich, Differenzengleichung • Analyse von Signalen und LTI-Systemen in der komplexen Ebene, z-Transformation, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen • Analyse von Signalen und LTI-Systemen im Frequenzbereich • Digitale Filter, FIR und IIR, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Oszillator, Kerbfilter, Kammfilter, linearphasige Filter, Allpass, minimalphasige Filter • Korrelationsanalyse, Auto- und Kreuzkorrelation, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion • Diskrete Fourier-Transformation, schnelle Fourier-Transformation (FFT), schnelle Faltung • Spektralanalyse, Periodogramm, Fenstereffekt, Zeit-Frequenz-Analyse, Spektrogramm
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • A. V. Oppenheim und R. W. Schafer, ”Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Oldenburg, 1999 • J. Proakis and D. G. Manolakis: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996

	• M. Mandal and A. Asif, ”Continuous and discrete time signals and systems“, Cambridge, 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116401 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung • 116402 Übung Digitale Signalverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11641 Digitale Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel
9. Dozenten:	• Johannes Port • Joachim Nagel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieurund Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.
13. Inhalt:	In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: • die besonderen Probleme bei der Messung physiologischer Kenngrößen • die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe • die Besonderheiten der Elektroden und damit die entsprechenden einzuhaltenden Maßnahmen bei der Ableitung der Signale

- die physikalischen Grundlagen wichtiger mechanoelektrischer, photoelektrischer, elektrochemischer und thermoelektrischer Wandler
- die wesentlichen Prinzipien und die biomedizinisch spezifischen Besonderheiten der Signalerfassung, Signalverarbeitung, Signalverstärkung und Signalübertragung
- allgemeine Eigenschaften des kardiovaskulären und respiratorischen Systems
- Messverfahren kardiovaskulärer Kenngrößen, wie Elektrokardiogramm, Impedanzkardiogramm, Impedanzplethysmogramm, Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc.
- Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc.
- Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc.
- Messverfahren neurologischer Kenngrößen, wie das Elektroenzephalogramm, Elektroneurogramm, Evozierte Potentiale, etc.
- Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrookulogramm, das Elektroretinogramm, etc., - wichtige physikalische, akustische Kenngrößen
- Messverfahren akustischer Kenngrößen, wie das Audiogramm, otoakustisch evozierte Potentiale, Elektrocochleogramm, etc.
- Messverfahren weiterer wichtiger Kenngrößen, wie das Elektromyogramm, Elektronystagmogramm, etc.
- Bildgebende Verfahren, wie die Röntgentechnik, Ultraschall, Magnetresonanztechnik, Endoskopietechnik, Thermographie, etc.
- Beispiele für Implantate und Funktionsersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc.
- Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain- Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

14. Literatur:

- Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien
- Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000
- Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer- Verlag, 2007
- Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997
- Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2008 - Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2000 - Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006
- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007
- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322201 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 Stunden Selbststudium: 122 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32221 Grundlagen der Biomedizinischen Technik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33470 Übungen zur Biomedizinischen Technik
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Biomedizinische Technik

Modul: 48790 Implantology / Bioimaging

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. in Medical Technologies
12. Lernziele:	Vital implants: Detailed knowledge of extracellular matrix components (focus on collagen and elastic fibres), properties of biomaterials, reading and review of current literature, presentation and documentation of own data Avital implants: An understanding of the coupling and interaction between technical implants and tissue, material and bio-compatibility, rejection, knowledge about the transmission of electrical signals and the passivation of surfaces and technical body parts of all kinds, principles of sensory and motor function
13. Inhalt:	• Vital implants: Tissue engineering, cell biology, biomaterials, reactor technology • Avital implants: Interface between tissue and man-made materials, signal acquisition and processing, biostability, biocompatibility, operational procedures, design and use in clinical trials
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	487901 Vorlesung Implantology / Bioimaging
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 90 h contact hours: 21 h self study (preparation for exams included): 69 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48791 Implantology / Bioimaging (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 29950 Optische Informationsverarbeitung

2. Modulkürzel:	073100003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten
9. Dozenten:	• Wolfgang Osten • Karsten Frenner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/ Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden - erkennen die physikalischen Grundlagen der Propagation und Beugung von Licht mittels (skalarer) Wellenoptik - verstehen die Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz" und „Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen - kennen die Grundlagen der Fourieroptischen Beschreibung optischer Systeme sowie die mathematischen Grundlagen der Fouriertransformation und wichtiger, sich daraus ergebender Resultate (z.B. Sampling Theorem). - verstehen kohärente und inkohärente Abbildungen und ihre moderne Beschreibung mittels der optischen Transferfunktion - kennen typische Aufbauten der optischen Informationsverarbeitung (insbesondere Filterung, Korrelation, Holografie) und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben. - kennen die Grundlagen der Kohärenz - verstehen den Zusammenhang zwischen digitaler und analog-optischer Bildverarbeitung - kennen die grundsätzlich eingesetzten Bauelemente für informationsverarbeitende optische Systeme.
13. Inhalt:	**Fourier-Theorie der optischen Abbildung** • Fouriertransformation • Eigenschaften linearer physikalischer Systeme • Grundlagen der Beugungstheorie • Kohärenz • Fouriertransformationseigenschaften einer Linse • Frequenzanalyse optischer Systeme **Holografie und Speckle**

	Spektrumanalyse und optische Filterung • Lichtquellen, Lichtmodulatoren, Detektoren, computergenerierte Hologramme, Optische Prozessoren/Computer, Optische Mustererkennung, Optische Korrelation **Digitale Bildverarbeitung** • Grundbegriffe • Bildverbesserung • Bildrestauration, Bildsegmentierung,Bildanalyse • Anwendungen
14. Literatur:	- Manuskript der Vorlesung - Lauterborn: Kohärente Optik - Goodman: Introduction to Fourier Optics
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung • 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 46380 Optische Systeme in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	073111055	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Optik in der Medizintechnik → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/ Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463801 Vorlesung Optische Systeme in der Medizintechnik • 463802 Übung Optische Systeme in der Medizintechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46381 Optische Systeme in der Medizintechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 16240 Schaltungstechnik

2. Modulkürzel:	050210010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester ➞ Kompetenzfelder -->Sensorsignalverarbeitung ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 3. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundkenntnisse in Elektrotechnik • Grundkenntnisse in höherer Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden sind nach dem Besuch dieses Moduls in der Lage, lineare und nichtlineare Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Das elektrische Verhalten von Schaltungen kann von ihnen in charakteristischen Darstellungen veranschaulicht werden. Sie kennen die elektrischen Bauelemente und deren mathematische Modelle, mit deren Hilfe sie das Verhalten von Schaltungen für periodische und aperiodische Anregungen vorhersagen können.
13. Inhalt:	• Frequenzgänge und Ortskurven; • Transistor- und Operationsver-stärkerschaltungen mit frequenz-selektiven Eigenschaften; • Grundzüge der Vierpoltheorie; • Netzwerkanalyse bei nichtsinus-förmiger periodischer Anregung; • Einschwingvorgänge; • Fourier-Transformation aperiodischer Signale; • Laplace-Transformation;
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte, • Küpfmüller, Kohn: Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2006 • Chua: Introduction to nonlinear network theory, Vol. 1-3, Huntington, New York, 1978 • Paul: Elektrotechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin, 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 162401 Vorlesung Schaltungstechnik I • 162402 Übung Schaltungstechnik I • 162403 Vorlesung Schaltungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 96 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16241 Schaltungstechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1.0,

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 46340 Signale und Systeme

2. Modulkürzel:	051600044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Kompetenzfelder -->Sensorsignalverarbeitung ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse in Elektrotechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Theorie von linearen Systemen und beherrschen die elementaren Methoden für die Analyse der Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.
13. Inhalt:	• Signal, Klassifikation von Signalen, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale, verschiedene Elementarsignale • System, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme, linear, gedächtnislos, kausal, zeitinvariant, stabil • Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Zeitbereich, Impulsantwort, Faltung • Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale • Abtastung, Abtasttheorem • Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang, Amplitudengang, Phasengang, Gruppenlaufzeit, rationaler Frequenzgang
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • H. P. Hsu: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995; • A. V. Oppenheim und A. S. Willsky: Signals and systems, 2. Auflage, Prentice-Hall, 1997; • R. Unbehauen: Systemtheorie I, 7. Auflage, Oldenburg, 1997;
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463401 Vorlesung Signale und Systeme • 463402 Übung Signale und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46341 Signale und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 47370 Industrie- oder klinischtechnisches Praktikum

2. Modulkürzel:	072511002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Im Verlauf des Studiengangs soll das Industrie- oder Klinikpraktikum das Studium ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. Die Praktikanten haben im Fachpraktikum die Möglichkeit, einzelne industrielle oder klinische Bereiche kennenzulernen und dabei ihr im Studium erworbenes Wissen, beispielsweise durch Einbindung in Projektarbeit, umzusetzen. Ein weiterer Aspekt liegt im Erfassen der soziologischen Seite des Betriebsgeschehens. Die Praktikanten müssen den Betrieb/ die Klinik auch als Sozialstruktur verstehen und das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennenlernen, um so ihre künftige Stellung und Wirkungsmöglichkeit richtig einzuordnen.
13. Inhalt:	Siehe Praktikantenrichtlinien Maschinenbau
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	473701 Industrie-/Klinischtechnisches Praktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47371 Industrie- oder klinischtechnisches Praktikum (USL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 81080 Studienarbeit Medizintechnik

2. Modulkürzel:	072511003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zur Vergabe der Studienarbeit ist als Prüfende(r) jede(r) Hochschullehrer(in), Hochschul- oder Privatdozent(in) berechtigt, ferner jede(r) wissenschaftliche Mitarbeiter(in), der bzw. dem die Prüfungsbefugnis nach den gesetzlichen Bestimmungen übertragen wurde.
12. Lernziele:	Der Studierende hat die Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzt der Studierende im Fachgebiet entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung selbständig zu planen und auszuführen. Generell hat der Studierende in der Studienarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.
13. Inhalt:	Wird individuell für jeden Studierenden definiert.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	810801 Studienarbeit Medizintechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

200 Spezialisierungsmodule

Zugeordnete Module:

201	Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik
202	Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
203	Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion
204	Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik
205	Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik
206	Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik
207	Spezialisierungsfach: Systemdynamik
208	Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation
209	Spezialisierungsfach: Regelungstechnik
210	Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik
211	Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik

201 Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik

Zugeordnete Module:
- 2011 Kernfächer mit 6 LP
- 2012 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- 2013 Ergänzungsfächer mit 3 LP
- 2014 Praktische Übungen

2011 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
33240 Medizinische Verfahrenstechnik
47150 Nanotechnologie
47390 Grenzflächenverfahrenstechnik

Modul: 47390 Grenzflächenverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400052	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Christian Oehr • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Grundlagen der Physikalischen Chemie, Grundlagen der Prozess- und Anlagentechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Theorie der Grenzflächenthermodynamik, analytik und -prozesse • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Grenzflächen und ihre Bestimmungsmethoden • wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik der Grenzflächen für Anwendungen in der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung) Die Studierenden • beherrschen die physikalischen-chemischen Grundlagengrenzflächenverfahrenstechnischer Prozesse • kennen die verfahrenstechnischen Grundoperationen der Grenzflächenverfahrenstechnik • wissen um Einsatz und Anwendungen der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung
13. Inhalt:	Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig (Oberflächenspannung, Schäume) Grenzflächenkombination flüssig-flüssig (Emulsionen, Grenzflächenspannung) Grenzflächenkombination fest-gasförmig (Adsorption, Gaschromatographie, Aerosole) Grenzflächenkombination fest-flüssig (Benetzung, Reinigung, Flüssigkeitschromatographie) Grenzflächenkombination fest-fest (Adhäsion, Schmierung) Analytik und Charakterisierung von Grenzflächen Reinigungsprozesse Herstellung und Verwendung von Emulsionen

	Polymerisationsverfahren Herstellung und Verwendung von Schäumen Membranverfahren Adsorption - Katalyse und Stofftrennung Flotation Beschichtungsverfahren
14. Literatur:	Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grenzflächenverfahrenstechnik I - Chemie und Physik der Grenzflächen, Vorlesungsmanuskript. Grenzflächenverfahrenstechnik II - Technische Prozesse, Vorlesungsmanuskript. Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH. Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 473901 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik I - Chemie und Physik der Grenzflächen • 473902 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik II - Technische Pro-zesse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h Nachbearbeitungszeit 78 h Prüfungsvorbereitung 60 h Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47391 Grenzflächenverfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 33240 Medizinische Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400201	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Thomas Hirth • Michael Doser
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertieftes Wissen im Bereich der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Medizinprodukten
13. Inhalt:	- Biologische und medizinische Grundlagen - Grenzflächen in der Medizintechnik - Aspekte der Herstellung v. Medizinprodukten - Analytik in der Medizintechnik - Künstliche Organe - Wundbehandlungsverfahren - Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten
14. Literatur:	• Doser, Michael; Hirth, Thomas; Planck, Heinrich und Tovar, Günter: Medizinische Verfahrenstechnik, Vorlesungsskript. • Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin / 1993 Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe / 2003 • Van Langenhove, L. (ed.): Smart textiles for medicine and healthcare, Woodhead Publishing, 2007, Signatur: O 163, 03/08 • Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06 • Hipler, U.-C., Elsner, P., Biofunctional Textiles and the Skin, Karger 2006, Signatur: O155 09/06 • Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH. • Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie,Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 332401 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik I • 332402 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik II • 332403 Exkursion (2x1Tag)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 54 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 126 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 33241 Medizinische Verfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, • 33242 Medizinische Verfahrenstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 47150 Nanotechnologie

2. Modulkürzel:	041400053	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Physikalischen Chemie
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien und ihre Analysemethoden • wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik von Nanomaterialien für deren Anwendung Die Studierenden • beherrschen die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Nanomaterialien • kennen die verfahrenstechnischen Grundoperationen für die Herstellung von Nanomaterialien • wissen um Einsatz und Anwendungen der Nanomaterialien
13. Inhalt:	Aufbau und Struktur von Nanomaterialien, Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische Eigenschaften von Nanomaterialien Anwendung von Nanomaterialien in technischen Produkten
14. Literatur:	Tovar, Günter und Thomas Hirth, Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen für Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH. Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471501 Vorlesung Chemie und Physik der Nanomaterialien

	• 471502 Vorlesung Technische Prozesse und Anwendungen für Nanomaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h Nachbearbeitungszeit 78 h Prüfungsvorbereitung 60 h Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47151 Nanotechnologie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2012 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
- 33240 Medizinische Verfahrenstechnik
- 47150 Nanotechnologie
- 47390 Grenzflächenverfahrenstechnik
- 57920 Endoprothesen

Modul: 57920 Endoprothesen

2. Modulkürzel:	049900400	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Michael Doser
9. Dozenten:	• Emma Singer • Michael Doser
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Ziel dieses Moduls ist es, grundlegende Kenntnisse im Bereich der Medizinprodukte zu erlangen, die als Implantate eingesetzt werden.
13. Inhalt:	Lerninhalte sind die Grundlagen der Werkstoffe (Polymere, Keramiken, Metalle, Verbundwerkstoffe), Fertigungsverfahren, grundlegenden Anforderungen an Entwicklungsprozesse, Anforderungen an verschiedene Implantate und Organersatzsysteme. Vermittelt werden Kenntnisse über folgende Bereiche • die Systematik und Charakteristika der Biomaterialien • gesetzliche und medizinische Anforderungen, Biokompatibilität • Grenzflächenphysikalische und strukturelle Einflusse • wichtigste Fertigungsverfahren für Massiv- und Verbundwerkstoffe • Textilien, Faserverbundmaterialien, Membranen • der relevanten Verschleißmechanismen, Degradation • Knochen- und Gelenkersatz, Osteosynthese • Sehnen- und Bandersatz • Gefäßersatz und Stents • Hernien • Biohybride Organe • Analyse der Belastungsfälle und Versagensmechanismen
14. Literatur:	Vorlesungsskripte Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8 C.M. Agrawal et al.: Introduction to Biomaterials, Cambridge University Press 2014 Signatur: ISBN 978-0-521-11690-9 V. Bartels, Handbook of medical textiles, Woodhead Publishing 2011, Signatur: ISBN: 978-1-84569-691-7
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 579201 Vorlesung Endoprothesen 1 • 579202 Vorlesung Endoprothesen 2 • 579203 Übung Endoprothesen 1 • 579204 Übung Endoprothesen 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden

	Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57921 Biomaterialien für Implantate (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47390 Grenzflächenverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400052	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Christian Oehr • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Grundlagen der Physikalischen Chemie, Grundlagen der Prozess- und Anlagentechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Theorie der Grenzflächenthermodynamik, analytik und -prozesse • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Grenzflächen und ihre Bestimmungsmethoden • wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik der Grenzflächen für Anwendungen in der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung) Die Studierenden • beherrschen die physikalischen-chemischen Grundlagengrenzflächenverfahrenstechnischer Prozesse • kennen die verfahrenstechnischen Grundoperationen der Grenzflächenverfahrenstechnik • wissen um Einsatz und Anwendungen der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung
13. Inhalt:	Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig (Oberflächenspannung, Schäume) Grenzflächenkombination flüssig-flüssig (Emulsionen, Grenzflächenspannung) Grenzflächenkombination fest-gasförmig (Adsorption, Gaschromatographie, Aerosole) Grenzflächenkombination fest-flüssig (Benetzung, Reinigung, Flüssigkeitschromatographie) Grenzflächenkombination fest-fest (Adhäsion, Schmierung) Analytik und Charakterisierung von Grenzflächen Reinigungsprozesse Herstellung und Verwendung von Emulsionen

	Polymerisationsverfahren Herstellung und Verwendung von Schäumen Membranverfahren Adsorption - Katalyse und Stofftrennung Flotation Beschichtungsverfahren
14. Literatur:	Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grenzflächenverfahrenstechnik I - Chemie und Physik der Grenzflächen, Vorlesungsmanuskript. Grenzflächenverfahrenstechnik II - Technische Prozesse, Vorlesungsmanuskript. Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH. Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 473901 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik I - Chemie und Physik der Grenzflächen • 473902 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik II - Technische Pro-zesse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h Nachbearbeitungszeit 78 h Prüfungsvorbereitung 60 h Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47391 Grenzflächenverfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 33240 Medizinische Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400201	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Thomas Hirth • Michael Doser
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertieftes Wissen im Bereich der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Medizinprodukten
13. Inhalt:	- Biologische und medizinische Grundlagen - Grenzflächen in der Medizintechnik - Aspekte der Herstellung v. Medizinprodukten - Analytik in der Medizintechnik - Künstliche Organe - Wundbehandlungsverfahren - Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten
14. Literatur:	• Doser, Michael; Hirth, Thomas; Planck, Heinrich und Tovar, Günter: Medizinische Verfahrenstechnik, Vorlesungsskript. • Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin / 1993 Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe / 2003 • Van Langenhove, L. (ed.): Smart textiles for medicine and healthcare, Woodhead Publishing, 2007, Signatur: O 163, 03/08 • Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06 • Hipler, U.-C., Elsner, P., Biofunctional Textiles and the Skin, Karger 2006, Signatur: O155 09/06 • Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH. • Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie,Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 332401 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik I • 332402 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik II • 332403 Exkursion (2x1Tag)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 54 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 126 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 33241 Medizinische Verfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, • 33242 Medizinische Verfahrenstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 47150 Nanotechnologie

2. Modulkürzel:	041400053	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Physikalischen Chemie
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien und ihre Analysemethoden • wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik von Nanomaterialien für deren Anwendung Die Studierenden • beherrschen die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Nanomaterialien • kennen die verfahrenstechnischen Grundoperationen für die Herstellung von Nanomaterialien • wissen um Einsatz und Anwendungen der Nanomaterialien
13. Inhalt:	Aufbau und Struktur von Nanomaterialien, Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische Eigenschaften von Nanomaterialien Anwendung von Nanomaterialien in technischen Produkten
14. Literatur:	Tovar, Günter und Thomas Hirth, Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen für Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH. Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471501 Vorlesung Chemie und Physik der Nanomaterialien

	• 471502 Vorlesung Technische Prozesse und Anwendungen für Nanomaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h Nachbearbeitungszeit 78 h Prüfungsvorbereitung 60 h Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47151 Nanotechnologie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2013 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:

25460	Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien
33220	Biomaterialien für Implantate
33230	Implantate und Organersatz
40470	Plasmaverfahren für die Dünnschicht-Technik
47160	Biomaterialien - Biokompatible Materialien
47170	Biomaterialien - Biobasierte Materialien
47180	Biomaterialien - Herstellung, Struktur und Eigenschaften

Modul: 47170 Biomaterialien - Biobasierte Materialien

2. Modulkürzel:	041400056	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Steffen Rupp • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften
12. Lernziele:	Die Studierenden wissen was der Begriff „biobasiert" bedeutet • kennen die Verfahren zur Herstellung von biobasierten Materialien und können diese erläutern • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von biobasierten Materialien sowie ihre Analysemethoden und können diese beschreiben • wissen um Einsatz und Anwendungen der biobasierten Biomaterialien und können entsprechende Beispiele beschreiben
13. Inhalt:	Vorlesung „Biomaterialien - Biobasierte Materialien": Grundlagen zum Aufbau und Struktur von biobasierten Materialien Grundlagen zur Synthese und Verarbeitung von biobasierten Materialien Mechanische, chemische und biologische Eigenschaften von biobasierten Materialien Anwendung von biobasierten Materialien
14. Literatur:	Hirth, Thomas, Rupp, Steffen, Biomaterialien - Biobasierte Materialien, Vorlesungsmanuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	471701 Vorlesung Biomaterialien - Biobasierte Materialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h Nachbearbeitungszeit 39 h Prüfungsvorbereitung 30 h Gesamt 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47171 Biomaterialien - Biobasierte Materialien (BSL), schriftliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47160 Biomaterialien - Biokompatible Materialien

2. Modulkürzel:	041400054	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Kirsten Borchers • Claudia Kleinhans
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften
12. Lernziele:	Die Studierenden • wissen was der Begriff „biokompatibel" bedeutet • kennen die Verfahren zur Herstellung von biokompatiblen Materialien (Metalle, Keramiken, Polymere und Verbundwerkstoffe), insbesondere für die Anwendungen als Implantate und können diese erläutern • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von biokompatiblen Materialien sowie ihre Analysemethoden und können diese beschreiben • wissen wie die Biokompatibilität untersucht werden kann • kennen die Mechanismen der Zell-Material-Interaktionen • kennen die Methoden zur Evaluierung der Biokompatibilität und können sie beschreiben
13. Inhalt:	Grundlagen zum Aufbau und Struktur von biokompatiblen Materialien Grundlagen zur Herstellung und Verarbeitung von biokompatiblen Materialien Mechanische, chemische und biologische Eigenschaften von biokompatiblen Materialien Anwendung von biokompatiblen Materialien als Implantatmaterialien Mechanismen der Zell-Material-Interaktionen und Biokompatibilität
14. Literatur:	Tovar, Günter, Petra Kluger, Biomaterialien - Biokompatible Materialien, Vorlesungsmanuskript.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	471601 Vorlesung Biomaterialien - Biokompatible Materialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h Nachbearbeitungszeit 39 h Prüfungsvorbereitung 30 h Gesamt 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47161 Biomaterialien - Biokompatible Materialien (BSL), schriftliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47180 Biomaterialien - Herstellung, Struktur und Eigenschaften

2. Modulkürzel:	041400057	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Claudia Kleinhans • Franz Brümmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Theorie der Biomaterialien und deren Darstellung in technischen Prozessen • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Biomaterialien und ihre Analysemethoden • wissen um Einsatz und Anwendungen der Biomaterialien
13. Inhalt:	• Aufbau und Struktur von Biomaterialien biologischen und synthetischen Ursprungs • Herstellung und Verarbeitung von Biomaterialien biologischen und synthetischen Ursprungs - auch als Hybrid- und Verbundmaterialien • Mechanische, chemische und biologische Eigenschaften von Biomaterialien • Anwendung von Biomaterialien in medizintechnischen Produkten
14. Literatur:	Günter Tovar, Claudia Kleinhans, Eva Hoch, Alexander Southan, Franz Brümmer, Maxi Kanold, Biomaterialien - Herstellung, Charekterisierung ud Anwendungen biokompatibler Materialien, Vorlesungsmanuskript.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	471801 Vorlesung Biomaterialien - Anwendungen und Technische Pro-zesse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h Nachbearbeitungszeit 39 h Prüfungsvorbereitung 30 h Gesamt 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47181 Biomaterialien - Herstellung, Struktur und Eigenschaften (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 33220 Biomaterialien für Implantate

2. Modulkürzel:	049900211	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Michael Doser
9. Dozenten:	• Michael Doser • Emma Singer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Biomaterialien, der Herstellung, Verarbeitung und Verwendung in Implantaten erlangt.
13. Inhalt:	Lerninhalte sind die Grundlagen der Werkstoffe: Polymere, Keramiken, Metalle, Verbundwerkstoffe und die grundlegenden Anforderungen bzgl. der Anwendung in der Medizin Vermittelt werden Kenntnisse über folgende Bereiche - die Systematik und spezifische Charakteristika der Biomaterialien, Definitionen - gesetzliche und medizinische Anforderungen, Biokompatibilität - Grenzflächenphysikalische und strukturelle Einflusse - die Grundlagen der chemischen Bindungen und deren Einfluss auf Materialeigenschaften - wichtigste Fertigungsverfahren für Massiv und Verbundwerkstoffe - Textilien, Faserverbundmaterialien, Membranen - relevante Verschleißmechanismen bei Implantaten, Degradation - Materialien im Blutkontakt, Wechselwirkungen mit dem Blut
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte • Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8 • Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Wiley-VCH Verlag, 2003 Signatur: ISBN-10: 3527307931 • Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 332201 Vorlesung Endoprothesen I • 332202 Übung Endoprothesen I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33221 Biomaterialien für Implantate (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33230 Implantate und Organersatz
19. Medienform:	PPT
20. Angeboten von:	

Modul: 33230 Implantate und Organersatz

2. Modulkürzel:	049900212	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Michael Doser
9. Dozenten:	• Michael Doser • Emma Singer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Biomaterialien für Implantate
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die Herstellung und Verwendung von Implantaten als Ersatz von Organen und Geweben
13. Inhalt:	Lerninhalte sind die Grundlagen der Entwicklung, Herstellung und Zulassung von Implantaten Vermittelt werden Kenntnisse über folgende Bereiche - Knochen- und Gelenkersatz, Osteosynthese - Sehnen- und Bandersatz - Gefäßersatz und Stents - Hernien - Biohybride Organe - Herstellungs- und Fertigungsverfahren - die Möglichkeiten der Oberflächenmodifikation durch Beschichtungen - Analyse der Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) - Bewertung der Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen - Regulatorische Anforderungen
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte • Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8 • Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Wiley-VCH Verlag, 2003 Signatur: ISBN-10: 3527307931 • Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur:O 156 10/06
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 332301 Vorlesung Endoprothesen II • 332302 Übungen Endoprothesen II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33231 Implantate und Organersatz (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	PPT
20. Angeboten von:	

Modul: 25460 Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien

2. Modulkürzel:	041400012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Grundlagen der Physikalischen Chemie, Grundlagen der Prozess- und Anlagentechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden - verstehen die Nanoskaligkeit natürlicher Materie und können sie an Beispielen illustrieren. - können die Definition der Nanotechnologien und Nanomaterialien anwenden und die Potenziale und Risiken von Nanomaterialien diskutieren. - können den Aufbau und die Struktur von Nanomaterialien erklären. - können die Dimensionalität von Nanomaterialien (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) bestimmen. - können Methoden zur Analyse von Nanomaterialien auswählen und die Vorgehensweise bei deren Anwendung skizzieren. - können unterschiedliche Verfahren zur Synthese aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (Gasphase und Flüssigphase) von Nanomaterialien erläutern und deren grundlegende Prinzipien beschreiben. - verstehen die besonderen Attribute von *top down*- und *bottom up* - Verfahren zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien. - sind in der Lage besondere mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische und toxikologische Eigenschaften von Nanomaterialien zu bewerten.
13. Inhalt:	Nanoskaligkeit natürlicher Materie. Definition der Nanotechnologien und Nanomaterialien. Aufbau und Struktur von Nanomaterialien. Dimensionalität von Nanomaterialien (3 D, 2 D, 1 D und 0 D). Methoden zur Analyse von Nanomaterialien und deren Anwendung. Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien. *Top down* versus *bottom up* . Synthese aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (Gasphase und Flüssigphase).

	Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische und toxikologische Eigenschaften von Nanomaterialien.
14. Literatur:	Tovar, Günter und Hirth, Thomas, Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH. Schmid, Günter, Nanotechnology, Wiley-VCH. Vollath, Dieter, Nanomaterials, Wiley-VCH. Schmid, Günter (Hrsg.), Nanoparticles - From Theory to Application, Wiley-VCH. Ozin, Geoffrey; Arsenault, André; Cademartiri, Ludovico, Nanochemistry, RSC Publishing. Kumar, Challa, Biofunctionalization of Nanomaterials, Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	254601 Vorlesung Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudiumszeit.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25461 Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	80130 Masterarbeit Verfahrenstechnik
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Exkursion.
20. Angeboten von:	Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie

Modul: 40470 Plasmaverfahren für die Dünnschicht-Technik

2. Modulkürzel:	041400701	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Christian Oehr
9. Dozenten:	Christian Oehr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Verfahrenstechnik Master, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 2. und 3. Semester Medizintechnik Master, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 2. und 3. Semester
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Gasphasenprozesse zur Schichtabscheidung, beherrschen die Grundlagen der Vakuum- und Plasmaprozesstechnik, sind über Einsatz und Trends der Plasmaverfahrenstechnik informiert.
13. Inhalt:	- Gasphasenprozesse - Vakuumtechnik - Relevante Entladungstypen - Plasmadiagnostik - Sputtern - Dünnfilmabscheidung und -charakterisierung - Skalierung von Plasmaverfahren - Anwendungen und Trends
14. Literatur:	Für den vakuumtechnischen Teil der Vorlesung werden M. Wutz, H. Adam, W. Walcher "Theorie und Praxis der Vakuumtechnik, Vieweg, 4. Auflage 1988, für die physikalischen Grundlagen B. Chapman "Glow Discharge Processes" Wiley 1980 und R. Hippler, H. Kersten M. Schmidt und K.H. Schoenbach " Low Temperature Plasmas, Wiley 2008, sowie für die chemischen Grundlagen N. Inagaki "Plasma Surface Modification and Plasma Polymerization, Technomic Publishing 1996 empfohlen. Vorlesungsskript und Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	404701 Vorlesung Plasmaverfahren für die Dünnschicht-Technik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h

	Vor- und Nacharbeitszeit: 69 h
	Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40471 Plasmaverfahren für die Dünnschicht-Technik (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2014 Praktische Übungen

Zugeordnete Module:
- 47200 Praktische Übungen Grenzflächenverfahrenstechnik
- 47210 Praktische Übungen Biomaterialien (biokompatible Materialien)
- 47220 Praktische Übungen Biomaterialien (biobasierte Materialien)
- 47230 Praktische Übungen Nanomaterialien
- 47240 Praktische Übungen Plasmaverfahren

Modul: 47220 Praktische Übungen Biomaterialien (biobasierte Materialien)

2. Modulkürzel:	041400060	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Susanne Zibek • Steffen Rupp • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Praktische Übungen →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Biomaterialien (biobasierte Materialien)
12. Lernziele:	Kennen die experimentellen Methoden und Geräte der Biomaterialtechnik. Können die experimentellen Methoden in der Biomaterialtechnik anwenden.
13. Inhalt:	Literaturrecherche Ausarbeitung Versuchsplan Versuchsdurchführung Versuchsauswertung Dokumentation der Ergebnisse
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	472201 Praktische Übungen Biomaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 40 h Selbststudium 50 h Gesamt 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47221 Praktische Übungen Biomaterialien (biobasierte Materialien) (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47210 Praktische Übungen Biomaterialien (biokompatible Materialien)

2. Modulkürzel:	041400059	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Monika Bach • Claudia Kleinhans
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Praktische Übungen →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Biomaterialien (biokompatible Materialien)
12. Lernziele:	Kennen die experimentellen Methoden und Geräte der Biomaterialtechnik. Können die experimentellen Methoden in der Biomaterialtechnik anwenden.
13. Inhalt:	Literaturrecherche Ausarbeitung Versuchsplan Versuchsdurchführung Versuchsauswertung Dokumentation der Ergebnisse
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	472101 Praktische Übungen Biomaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h Nachbearbeitungszeit 39 h Prüfungsvorbereitung 30 h Gesamt 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47211 Praktische Übungen Biomaterialien (biokompatible Materialien) (USL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47200 Praktische Übungen Grenzflächenverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400058	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Monika Bach
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grenzflächenverfahrenstechnik 1 und 2
12. Lernziele:	Kennen die experimentellen Methoden und Geräte Grenzflächenverfahrenstechnik. Können die experimentellen Methoden in der Grenzflächenverfahrenstechnik anwenden.
13. Inhalt:	Literaturrecherche Ausarbeitung Versuchsplan Versuchsdurchführung Versuchsauswertung Dokumentation der Ergebnisse
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	472001 Praktische Übungen Grenzflächenverfahrenstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 Selbststudium: 50 Gesamt: 90
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47201 Praktische Übungen Grenzflächenverfahrenstechnik (USL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47230 Praktische Übungen Nanomaterialien

2. Modulkürzel:	041400061	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Monika Bach
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Nanotechnologie
12. Lernziele:	Kennen die experimentellen Methoden und Geräte der Nanomaterialtechnik. Können die experimentellen Methoden in der Nanomaterialtechnik anwenden.
13. Inhalt:	Literaturrecherche Ausarbeitung Versuchsplan Versuchsdurchführung Versuchsauswertung Dokumentation der Ergebnisse
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	472301 Praktische Übungen Nanomaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 40 h Selbststudium 50 h Gesamt 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47231 Praktische Übungen Nanomaterialien (USL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47240 Praktische Übungen Plasmaverfahren

2. Modulkürzel:	041400062	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Christian Oehr
9. Dozenten:	Christian Oehr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Material- und Verfahrenstechnik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Plasmaverfahren für die Dünnschichttechnik
12. Lernziele:	Kennen die experimentellen Methoden und Geräte der Plasmaverfahren. Können die experimentellen Methoden in der Plasmaverfahrenstechnik anwenden.
13. Inhalt:	Literaturrecherche Ausarbeitung Versuchsplan Versuchsdurchführung Versuchsauswertung Dokumentation der Ergebnisse
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	472401 Praktische Übungen Plasmaverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 40 h Selbststudium 50 h Gesamt 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47241 Praktische Übungen Plasmaverfahren (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

202 Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik

Zugeordnete Module:

2021	Kernfächer mit 6 LP
2022	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
2023	Ergänzungsfächer mit 3 LP
2024	Praktische Übungen

2021 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	• Rainer Gadow • Andreas Killinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Kompetenzfelder -->Werkstoffe für medizinische Anwendungen ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre
12. Lernziele:	Studierende können nach Besuch dieses Moduls: • Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren. • Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen. • Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. • Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten. • In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen. • Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen. • Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.
13. Inhalt:	Dieser Modul hat die verschiedenen Möglichkeiten zur Verstärkung von Werkstoffen durch die Anwendung von Werkstoff-Verbunden und Verbundbauweisen zum Inhalt. Dabei werden stoffliche sowie konstruktive und fertigungstechnische Konzepte berücksichtigt. Es werden Materialien für die Matrix und die Verstärkungskomponenten und deren Eigenschaften erläutert. Verbundwerkstoffe werden gegen monolithische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von Beispielen aus

der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von Verbundwerkstoffen beleuchtet. Den Schwerpunkt bilden die Herstellungsverfahren von Faser- und Schichtverbundwerkstoffen. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.

Stichpunkte:

- Grundlagen Festkörper
- Metalle, Polymere und Keramik; Verbundwerkstoffe in Natur und Technik; Trennung von Funktions- und Struktureigenschaften.
- Auswahl von Verstärkungsfasern und Faserarchitekturen; Metallische und keramische Matrixwerkstoffe.
- Klassische und polymerabgeleitete Herstellungsverfahren.
- Mechanische, textiltechnische und thermische Verfahrenstechnik.
- Grenzflächensysteme und Haftung.
- Füge- und Verbindungstechnik.
- Grundlagen der Verfahren zur Oberflächen-veredelung, funktionelle Oberflächeneigenschaften.
- Vorbehandlungsverfahren.
- Thermisches Spritzen.
- Vakuumverfahren; Dünnschichttechnologien PVD, CVD, DLC
- Konversions und Diffusionsschichten.
- Schweiß- und Schmelztauchverfahren
- Industrielle Anwendungen (Überblick).
- Aktuelle Forschungsgebiete.
- Strukturmechanik, Bauteildimensionierung und Bauteilprüfung.
- Grundlagen der Schichtcharakterisierung.

14. Literatur:

- Skript
- Filme
- Normblätter

Literaturempfehlungen:

- R. Gadow (Hrsg.): „Advanced Ceramics and Composites - Neue keramische Werkstoffe und Verbundwerkstoffe“. Renningen-Malmsheim : expert-Verl., 2000.
- K. K. Chawla: „Composite Materials - Science and Engineering“. Berlin : Springer US, 2008.
- K. K. Chawla: „Ceramic Matrix Composites“. Boston : Kluwer, 2003.
- M. Flemming, G. Ziegmann, S. Roth: „Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices“. Berlin : Springer, 1995.
- H. Simon, M. Thoma: „Angewandte Oberflächentechnik für metallische Werkstoffe“. München : Hanser, 1989.
- R. A. Haefer: „Oberflächen- und Dünnschichttechnologie“. Berlin : Springer, 1987.
- L. Pawlowski: „The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings“. Chichester : Wiley, 1995

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 130401 Vorlesung Verbundwerkstoffe I: Anorganische Faserverbundwerkstoffe
- 130402 Vorlesung Verbundwerkstoffe II: Oberflächentechnik und Schichtverbundwerkstoffe
- 130403 Exkursion Fertigungstechnik Keramik und Verbundwerkstoffe
- 130404 Praktikum Verbundwerkstoffe mit keramischer und metallischer Matrix
- 130405 Praktikum Schichtverbunde durch thermokinetische Beschichtungsverfahren

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	Rainer Gadow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können: • Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren. • werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. • Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen. • in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen. • Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.
13. Inhalt:	Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurstechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken.

	Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht. Stichpunkte: • Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik. • Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken. • Abgrenzung Keramik zu Metallen. • Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung. • Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt. • Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker- , Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen. • Füge- und Verbindungstechnik. • Sintertheorie und Ofentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele).
14. Literatur:	Skript **Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3**
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I • 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	• Andreas Killinger • Frank Kern
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können: • Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären. • verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen. • Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen. • Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen. • Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben. • Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten. • Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten. • industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben. • Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären. • Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen. • Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen. • Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben. • Strukturwerkstoffe für Ingenieuranwendungen benennen und beurteilen. • Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben. • Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.
13. Inhalt:	Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren, sowie die verschiedenen Fertigungstechniken technischer Kohlenstoffe und deren Anwendung zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online- Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde

	eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht über die wichtigsten industriellen Anwendungen und aktuelle Forschungsschwerpunkte gegeben. Des Weiteren wird auf die Chemie des Kohlenstoffs, Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung eingegangen. Es werden Elektrodenmaterialien und deren Fertigung für die Stahlund Aluminiumindustrie erläutert. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete von Strukturwerkstoffen für Ingenieuranwendungen und Kohlenstoffen im Leichtbau beleuchtet. Des Weiteren wird auf die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen neuer Werkstoffe wie Carbon Nanotubes eingegangen. Stichpunkte: • Flammspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflammspritzen, Suspensionsflammspritzen, Plasmaspritzen. • Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen. • Fertigungs- und Anlagentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick). • Grundlagen der Schichtcharakterisierung. • Chemie des Kohlenstoffs. • Pulverrohstoffe und Bindemittel. • Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe. • Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten. • Kohlenstofffasern. • Beschichtung von Kohlenstofffasern. • Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff. • Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe. • Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde. • Carbon Nanotubes.
14. Literatur:	Skript, Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 325001 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren • 325002 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32501 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2022 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

13040	Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe
13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
14140	Materialbearbeitung mit Lasern
30390	Festigkeitslehre I
32210	Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe
32500	Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik
32510	Oberflächen- und Beschichtungstechnik

Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	• Rainer Gadow • Andreas Killinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Kompetenzfelder -->Werkstoffe für medizinische Anwendungen ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre
12. Lernziele:	Studierende können nach Besuch dieses Moduls: • Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren. • Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen. • Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. • Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten. • In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen. • Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen. • Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.
13. Inhalt:	Dieser Modul hat die verschiedenen Möglichkeiten zur Verstärkung von Werkstoffen durch die Anwendung von Werkstoff-Verbunden und Verbundbauweisen zum Inhalt. Dabei werden stoffliche sowie konstruktive und fertigungstechnische Konzepte berücksichtigt. Es werden Materialien für die Matrix und die Verstärkungskomponenten und deren Eigenschaften erläutert. Verbundwerkstoffe werden gegen monolithische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von Beispielen aus

der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von Verbundwerkstoffen beleuchtet. Den Schwerpunkt bilden die Herstellungsverfahren von Faser- und Schichtverbundwerkstoffen. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.

Stichpunkte:

- Grundlagen Festkörper
- Metalle, Polymere und Keramik; Verbundwerkstoffe in Natur und Technik; Trennung von Funktions- und Struktureigenschaften.
- Auswahl von Verstärkungsfasern und Faserarchitekturen; Metallische und keramische Matrixwerkstoffe.
- Klassische und polymerabgeleitete Herstellungsverfahren.
- Mechanische, textiltechnische und thermische Verfahrenstechnik.
- Grenzflächensysteme und Haftung.
- Füge- und Verbindungstechnik.
- Grundlagen der Verfahren zur Oberflächen-veredelung, funktionelle Oberflächeneigenschaften.
- Vorbehandlungsverfahren.
- Thermisches Spritzen.
- Vakuumverfahren; Dünnschichttechnologien PVD, CVD, DLC
- Konversions und Diffusionsschichten.
- Schweiß- und Schmelztauchverfahren
- Industrielle Anwendungen (Überblick).
- Aktuelle Forschungsgebiete.
- Strukturmechanik, Bauteildimensionierung und Bauteilprüfung.
- Grundlagen der Schichtcharakterisierung.

14. Literatur:

- Skript
- Filme
- Normblätter

Literaturempfehlungen:

- R. Gadow (Hrsg.): „Advanced Ceramics and Composites - Neue keramische Werkstoffe und Verbundwerkstoffe“. Renningen-Malmsheim : expert-Verl., 2000.
- K. K. Chawla: „Composite Materials - Science and Engineering“. Berlin : Springer US, 2008.
- K. K. Chawla: „Ceramic Matrix Composites“. Boston : Kluwer, 2003.
- M. Flemming, G. Ziegmann, S. Roth: „Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices“. Berlin : Springer, 1995.
- H. Simon, M. Thoma: „Angewandte Oberflächentechnik für metallische Werkstoffe“. München : Hanser, 1989.
- R. A. Haefer: „Oberflächen- und Dünnschichttechnologie“. Berlin : Springer, 1987.
- L. Pawlowski: „The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings“. Chichester : Wiley, 1995

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 130401 Vorlesung Verbundwerkstoffe I: Anorganische Faserverbundwerkstoffe
- 130402 Vorlesung Verbundwerkstoffe II: Oberflächentechnik und Schichtverbundwerkstoffe
- 130403 Exkursion Fertigungstechnik Keramik und Verbundwerkstoffe
- 130404 Praktikum Verbundwerkstoffe mit keramischer und metallischer Matrix
- 130405 Praktikum Schichtverbunde durch thermokinetische Beschichtungsverfahren

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe
9. Dozenten:	Stefan Weihe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I + II
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.
13. Inhalt:	• Spannungs- und Formänderungszustand • Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung • Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten • Sicherheitsnachweise • Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung • Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung • Berechnung von Druckbehältern • Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung • Bruchmechanik • Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	• Wolfgang Schinköthe • Eberhard Burkard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Gerätekonstruktion und Design → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen
13. Inhalt:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärmminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei Kern- oder Ergänzungsfach in Masterstudiengängen mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	Rainer Gadow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können: • Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren. • werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. • Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen. • in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen. • Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.
13. Inhalt:	Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurstechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken.

	Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht. Stichpunkte: • Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik. • Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken. • Abgrenzung Keramik zu Metallen. • Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung. • Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt. • Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker- , Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen. • Füge- und Verbindungstechnik. • Sintertheorie und Ofentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele).
14. Literatur:	Skript **Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3**
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I • 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf
9. Dozenten:	Thomas Graf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.
13. Inhalt:	• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Stahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
14. Literatur:	• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Vieweg +Teubner (2009) ISBN 978-3-8351-0005-3
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Strahlwerkzeuge

Modul: 32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	• Andreas Killinger • Frank Kern
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können: • Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären. • verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen. • Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen. • Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen. • Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben. • Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten. • Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten. • industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben. • Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären. • Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen. • Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen. • Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben. • Strukturwerkstoffe für Ingenieuranwendungen benennen und beurteilen. • Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben. • Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.
13. Inhalt:	Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren, sowie die verschiedenen Fertigungstechniken technischer Kohlenstoffe und deren Anwendung zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online- Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde

	eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht über die wichtigsten industriellen Anwendungen und aktuelle Forschungsschwerpunkte gegeben. Des Weiteren wird auf die Chemie des Kohlenstoffs, Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung eingegangen. Es werden Elektrodenmaterialien und deren Fertigung für die Stahlund Aluminiumindustrie erläutert. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete von Strukturwerkstoffen für Ingenieuranwendungen und Kohlenstoffen im Leichtbau beleuchtet. Des Weiteren wird auf die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen neuer Werkstoffe wie Carbon Nanotubes eingegangen. Stichpunkte: • Flammspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflammspritzen, Suspensionsflammspritzen, Plasmaspritzen. • Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen. • Fertigungs- und Anlagentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick). • Grundlagen der Schichtcharakterisierung. • Chemie des Kohlenstoffs. • Pulverrohstoffe und Bindemittel. • Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe. • Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten. • Kohlenstofffasern. • Beschichtung von Kohlenstofffasern. • Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff. • Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe. • Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde. • Carbon Nanotubes.
14. Literatur:	Skript, Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 325001 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren • 325002 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32501 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072200003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	• Rainer Gadow • Andreas Killinger • Wolfgang Klein • Thomas Bauernhansl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können: • Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen. • Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen. • Oberflächeneigenschaften erklären, einstufen und vorhersagen. • Die Eigenschaften verschiedener Materialien und Schichtsysteme identifizieren, vergleichen, voraussagen und analysieren. • Verfahren der Oberflächentechnik vergleichen und hinterfragen. • In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren. • Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die allgemeinen Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik. Dabei werden vor allem die industrierelevanten und technologisch interessanten Beschichtungsverfahren aus der Lackiertechnik, Galvanotechnik und Hartstofftechnik vorgestellt und besondere Aspekte der Schicht-Funktionalität, Qualität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit behandelt. Der Stoff wird darüber hinaus praxisnah durch Besuche in den institutseigenen Versuchsfeldern veranschaulicht. Stichpunkte: • Einführung Oberflächentechnik • Grundlagen Lackauftragsverfahren • Funktionelle Oberflächeneigenschaften • Vorbehandlungsverfahren und -anlagen • Galvanische Abscheideverfahren • Industrielle Nass- und Pulver-Lackierverfahren und -anlagen • Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren • Thermisches Spritzen • Kombinationsschichten • Vakuumverfahren; Dünnschichttechnologien PVD, CVD, DLC

	• Konversions- und Diffusionsschichten • Elektropolieren • Schweiß- und Schmelztauchverfahren • Oberflächenanalytik
14. Literatur:	Skript Literaturempfehlungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 325101 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik I • 325102 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32511 Oberflächen- und Beschichtungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2023 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
- 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren
- 32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe
- 32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln
- 32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie

Modul: 32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie

2. Modulkürzel:	073310004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel
9. Dozenten:	Johannes Rothmund
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die begrifflichen Definitionen und Rechenformeln der Metallzerspanung, sie kennen die Vorgänge bei der Spanbildung und beim Werkzeugverschleiß, sie kennen die wichtigsten Werkzeuge und Schnittstellen, sie kennen die wichtigsten Schneidstoffe und Beschichtungen, sie kennen die Grundlagen der Kühlschmierstoffe, sie wissen, welche Einflüsse auf die Vorgänge bei der Zerspanung wirken, sie können einfache Zerspanungsprozesse auslegen und Kräfte und Leistungen berechnen
13. Inhalt:	Einführung, Problemstellungen der Zerspantechnik - Definitionen, Spanbildung, Verschleiß und Standzeit - Tribologie - Kühlschmierstoffe, stofflicher Aufbau und Anwendungen - Hartstoffe, verschleißfeste Oberflächen - Schneidstoffe und Schneidplatten - Werkzeuge und Aufnahmen, Kraft- und Leistungsberechnung - Prozessauslegung und Werkzeugauswahl - mit Praxisübungen und Betriebsbesichtigungen
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32541 Grundlagen der Zerspanungstechnologie (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	

Modul: 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Andreas Killinger
9. Dozenten:	Andreas Killinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studenten können: • Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären. • verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen. • Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen. • Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen. • Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben. • Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten. • Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten. • industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.
13. Inhalt:	Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungsund Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online-Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht über die wichtigsten industriellen Anwendungen und aktuelle Forschungsschwerpunkte gegeben. Stichpunkte: • Flammspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflammspritzen, Suspensionsflammspritzen, Plasmaspritzen. • Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen. • Fertigungs- und Anlagentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick). • Grundlagen der Schichtcharakterisierung.
14. Literatur:	Skript, Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	321101 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden

	Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32111 Thermokinetische Beschichtungsverfahren (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln

2. Modulkürzel:	072210008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	Rainer Gadow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Ergänzungsmodule M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden können Problemstellungen des Qualitätsmanagements in Prozessabläufen, Fertigung und Organisation sowie die Vernetzung in Unternehmen analysieren sowie hinsichtlich der Strukturen und Methoden bewerten. Sie können methodisches Wissen über Qualitätsmanagement und Kaizen-Werkzeuge anwenden, um Kernprozesse in Unternehmen zu identifizieren und deren Abläufe zu bewerten und zu optimieren. Dazu können sie die Grundlagen der statistischen Prozesskontrolle anwenden. Sie können in der Planungsphase Probleme im Produktionsablauf ermitteln und Strategien zur Fehlervermeidung an Produkten und Prozessen entwickeln.
13. Inhalt:	In diesem Seminar werden grundlegende Methoden und Werkzeuge des Total Quality Managements, die Systematik des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sowie prozessorientierte Führung in Industrieunternehmen und Institutionen behandelt und anhand von Fallstudien vertieft. Als grundlegende Methode zur Umsetzung und zum Verständnis von TQM-Systemen ist KAIZEN zu nennen, das daher den Schwerpunkt der Veranstaltung bildet. Weitere Themengebiete sind die statistische Prozesskontrolle, Kommunikations- und Visualisierungstechniken (Q7, M7), Qualitätstechniken (FMEA, QFD) sowie Qualitätsmanagementsysteme (ISO 9000ff.).
14. Literatur:	• Vorlesungsfolien • Fallstudien (Case Studies) Lektüreempfehlungen: • Imai, M.:„Kaizen:der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb".;Frankfurt/M., Berlin:Ullstein, 1994. • Masing, W. (Hrsg.): „Handbuch Qualitätsmanagement"; München, Wien : Carl Hanser Verlag,1999. • Kamiske G. F., Brauer J.-P.: „Qualitätsmanagement von A bis Z"; München : Hanser, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 325301 Vorlesung +Übungen Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln • 325302 Exkursion Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden

	Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32531 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe

2. Modulkürzel:	072210006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Frank Kern
9. Dozenten:	Frank Kern
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können: • Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären. • Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen. • Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen. • Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben. • Strukturwerkstoffe für Ingenieuranwendungen benennen und beurteilen. • Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben. • Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.
13. Inhalt:	Dieser Modul hat die verschiedenen Fertigungstechniken technischer Kohlenstoffe und deren Anwendung zum Inhalt. Dabei wird auf die Chemie des Kohlenstoffs, Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung eingegangen. Es werden Elektrodenmaterialien und deren Fertigung für die Stahl- und Aluminiumindustrie erläutert. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete von Strukturwerkstoffen für Ingenieuranwendungen und Kohlenstoffen im Leichtbau beleuchtet. Des Weiteren wird auf die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen neuer Werkstoffe wie Carbon Nanotubes eingegangen. Stichpunkte: • Chemie des Kohlenstoffs. • Pulverrohstoffe und Bindemittel. • Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe. • Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten. • Kohlenstofffasern. • Beschichtung von Kohlenstofffasern. • Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff. • Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe. • Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde. • Carbon Nanotubes.
14. Literatur:	Skript

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	325201 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32521 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung, PPT presentation, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	

2024 Praktische Übungen

Zugeordnete Module: 32550 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik

Modul: 32550 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik

2. Modulkürzel:	072210007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow
9. Dozenten:	• Rainer Gadow • Andreas Killinger • Frank Kern
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html Beispiele: • Herstellung keramischer Bauteile durch Schlickergießens: Im Praktikum werden Grundlagenkenntnisse in Bereich des Schlickergießens vermittelt. Die Studenten lernen die Verfahrensschritte des Schlickergießens kennen und werden diese in der Praxis anwenden. • Präparation und Mikroskopie an Schichtver bundwerkstoffen: In diesem Spezialisierungsfachversuch werden den Studenten die einzelnen Schritte der Präparation und Mikroskopie an Schichtverbundwerkstoffen praktisch vermittelt. Die Studenten erlernen den Umgang mit Lichtmikroskopen und die Auswertung der aufgenommenen Bilder.
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 325501 Spezialisierungsfachversuch 1 • 325502 Spezialisierungsfachversuch 2 • 325503 Spezialisierungsfachversuch 3 • 325504 Spezialisierungsfachversuch 4 • 325505 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 325506 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 325507 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 325508 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden

	Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32551 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

203 Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion

Zugeordnete Module:
- 2031 Kernfächer mit 6 LP
- 2032 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- 2033 Ergänzungsfächer mit 3 LP
- 2034 Praktische Übungen

2031 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
- 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
- 14160 Methodische Produktentwicklung
- 14240 Technisches Design
- 33090 Medizingerätetechnik

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	• Wolfgang Schinköthe • Eberhard Burkard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Gerätekonstruktion und Design → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen
13. Inhalt:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärmminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei Kern- oder Ergänzungsfach in Masterstudiengängen mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33090 Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	• Klaus Frank • Hans-Otto Maier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor der Medizintechnik oder des Maschinenbaus
12. Lernziele:	Fähigkeiten zum Verständnis und zur Analyse komplexer Anforderungen an Medizingeräte und daraus abgeleiteter Konzeption entsprechender Gerätesysteme
13. Inhalt:	**Medizingerätetechnik I:** An Hand von Krankheitsbildern werden Bedeutung und Grenzen der Medizingerätetechnik aufgezeigt. Die Vorlesung folgt dazu dem Patienten von der Einlieferung bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus: • Ambulanz (Bildgebung, Wundversorgung, Atemunterstützung, Monitoring) • Im OP (Patientenlagerung, Licht, Operationsbesteck, Sterilisierbarkeit, Mechanische Assistenzsysteme, Optische Bildgebung) • In der Intensivstation; Im Patientenzimmer; Labormedizin • Medizintechnik im Alltag (Geräte für die häusliche Anwendung, Prothesen, Telemedizin) Krankenhaustechnik (Kommunikation, Energie- und Medienversorgung, Entsorgung und Reinigung) **Medizingerätetechnik II:** Entwicklungsmethodik und Ablauf der Entwicklung von Medizingeräten unter der Reglementierung der Zulassung von Medizingerätetechniken in Europa und USA. Beispiele von Medizingeräteentwicklungen (z. B Infusionspumpe). • Definition Medizinprodukte, rechtliche und normative Grundlagen • Einteilung Medizinprodukte, Klassifizierung, Risikoklassen • Gesetzliche Regelungen, Zulassungsgrundsätze, EU - USA - Japan - China • Entwicklungsgrundlagen, Lasten-/Pflichtenheft, Konstruktion, Verifikation, Qualitätssicherung

	• Serienproduktion, vom Prototyp zur Serie, Life Cycle Management, Qualitätssicherung
14. Literatur:	Skripte als PDF der Vorlesungspräsentationen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	330901 Medizingerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 Std., Selbststudium 138 Std., Summe 180 Std.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33091 Medizingerätetechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Medizingerätetechnik I und Medizingerätetechnik II als zwei getrennte Teilprüfungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Präsentation
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hansgeorg Binz
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II
12. Lernziele:	Im Modul Methodische Produktentwicklung • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden • können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells, • können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden, • verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz, • kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt. Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen "Entwerfen" und "Ausarbeiten". Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen. Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.
14. Literatur:	• Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung • Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I • 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II • 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min;bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier
9. Dozenten:	• Thomas Maier • Markus Schmid
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II
12. Lernziele:	Im Modul Technisches Design • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.

13. Inhalt:	Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung. Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produkt-programmen und Produktsystemen mit Corporate-Design.
14. Literatur:	• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} mit SelfStudy-Online-Übungen; • Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag; • Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 142401 Vorlesung Technisches Design • 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen
20. Angeboten von:	

2032 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
14160	Methodische Produktentwicklung
14240	Technisches Design
14310	Zuverlässigkeitstechnik
32320	Interface-Design
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
33090	Medizingerätetechnik
33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

Modul: 32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik.
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipe mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung) • Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum

	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E.; Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	• Wolfgang Schinköthe • Eberhard Burkard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Gerätekonstruktion und Design → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen
13. Inhalt:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärmminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei Kern- oder Ergänzungsfach in Masterstudiengängen mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 32320 Interface-Design

2. Modulkürzel:	072710150	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier
9. Dozenten:	• Thomas Maier • Markus Schmid
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Kompetenzfelder -->Gerätekonstruktion und Design ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II, Grundzüge der Produktentwicklung I / II. und empfohlene Wahl des Ergänzungs- bzw. Vertiefungsbzw. Spezialisierungsmoduls Technisches Design
12. Lernziele:	Das Modul vermittelt Grundlagen und Vertiefungen zum Interfacedesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls • das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Interfacedesigns als Bestandteil der methodischen Entwicklung und zur Vertiefung des Technischen Designs, • die Kenntnis über wesentliche InteraktionsprinziModulhandbuch pien zur Wahrnehmung, Kognition und Betätigung und Benutzung, • die Fähigkeit wichtige Methoden zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle anzuwenden, Lösungen zu realisieren und zu präsentieren, • die Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von Usability-Tests mit Probanden, • grundlegende Kenntnisse zu Kriterien und Bewertung von Anzeigern und Stellteilen über die XKompatibilitäten, • ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikround Informationsergonomie und deren Integration in die Planungs-, Konzept-, Entwurfs- und Ausarbeitungsphase, • die Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung einer Workflow-Analyse als Querschnittsfunktion, • die Fähigkeit effiziente Bedienstrategien zu beurteilen, • das Wissen über Auswirkungen und zukünftige Trends der Interfacegestaltung.
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären Interfacedesígn als Vertiefung zum Technischen Design mit Fokussierung auf alle relevanten Mensch-Maschine- Interaktionen. Beschreibung aller notwendigen Begriffe und Grundlagen zur Interfacegestaltung. Ausführliche Vorstellung der Methoden zur Integration der Makro-, Mikro- und Informationsergonomie in den gegenwärtigen Entwicklungsprozess. Darauf aufbauend werden Werkzeuge, wie Usabiltiy-Tests und Workflow-Analyse, intensiv beschrieben und deren Bewertungen und Ergebnisse diskutiert. Es

	werden zahlreiche realisierte Beispiele aus der Praxis als Fallbeispiele vorgestellt und behandelt.
14. Literatur:	• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen; Zühlke, Detlef: Der intelligente Versager - Das Mensch-Technik-Dilemma. Darmstadt: Primus Verlag, 2005. • Zühlke, Detlef: Useware-Engineering für technische Systeme. Berlin: Springer, 2004. • Bullinger, Hans-Jörg: Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994. • Baumann, Konrad; Lanz, Herwig: Mensch- Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte. Berlin: Springer, 1998. • Norman, Donald. A.: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday things. New York: Basic Book, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 323201 Vorlesung Interface-Design • 323202 Übung (inkl. Praktikum) Interface-Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32321 Interface-Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen
20. Angeboten von:	

Modul: 33090 Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	• Klaus Frank • Hans-Otto Maier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor der Medizintechnik oder des Maschinenbaus
12. Lernziele:	Fähigkeiten zum Verständnis und zur Analyse komplexer Anforderungen an Medizingeräte und daraus abgeleiteter Konzeption entsprechender Gerätesysteme
13. Inhalt:	**Medizingerätetechnik I:** An Hand von Krankheitsbildern werden Bedeutung und Grenzen der Medizingerätetechnik aufgezeigt. Die Vorlesung folgt dazu dem Patienten von der Einlieferung bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus: • Ambulanz (Bildgebung, Wundversorgung, Atemunterstützung, Monitoring) • Im OP (Patientenlagerung, Licht, Operationsbesteck, Sterilisierbarkeit, Mechanische Assistenzsysteme, Optische Bildgebung) • In der Intensivstation; Im Patientenzimmer; Labormedizin • Medizintechnik im Alltag (Geräte für die häusliche Anwendung, Prothesen, Telemedizin) Krankenhaustechnik (Kommunikation, Energie- und Medienversorgung, Entsorgung und Reinigung) **Medizingerätetechnik II:** Entwicklungsmethodik und Ablauf der Entwicklung von Medizingeräten unter der Reglementierung der Zulassung von Medizingerätetechniken in Europa und USA. Beispiele von Medizingeräteentwicklungen (z. B Infusionspumpe). • Definition Medizinprodukte, rechtliche und normative Grundlagen • Einteilung Medizinprodukte, Klassifizierung, Risikoklassen • Gesetzliche Regelungen, Zulassungsgrundsätze, EU - USA - Japan - China • Entwicklungsgrundlagen, Lasten-/Pflichtenheft, Konstruktion, Verifikation, Qualitätssicherung

	• Serienproduktion, vom Prototyp zur Serie, Life Cycle Management, Qualitätssicherung
14. Literatur:	Skripte als PDF der Vorlesungspräsentationen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	330901 Medizingerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 Std., Selbststudium 138 Std., Summe 180 Std.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33091 Medizingerätetechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Medizingerätetechnik I und Medizingerätetechnik II als zwei getrennte Teilprüfungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Präsentation
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hansgeorg Binz
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II
12. Lernziele:	Im Modul Methodische Produktentwicklung • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden • können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells, • können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden, • verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz, • kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt. Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen "Entwerfen" und "Ausarbeiten". Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen. Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.
14. Literatur:	• Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung • Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I • 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II • 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min;bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

Modul: 33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	• Wolfgang Schinköthe • Eberhard Burkard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor
12. Lernziele:	Die Studierenden können Material und Fertigungsverfahren für Kunststoffteile in der Feinwerktechnik auswählen. Sie haben die Fähigkeit zum Entwurf von Spritzgussteilen und Spritzgießwerkzeugen für die Gerätetechnik. Die Studierenden beherrschen den Einsatz von Simulationsprogrammen für die Kunststoffspritzgusssimulation.
13. Inhalt:	Einteilung der Polymerwerkstoffe, charakteristische Werkstoffeigenschaften, Verarbeitung der Polymerwerkstoffe, Kunststoffspritzguss, Aufbau einer Spritzgießmaschine, Spritzgießprozess, Sonderverfahren beim Kunststoffspritzguss, Gestaltung von Kunststoffspritzgussteilen, Konstruktion von Spritzgießwerkzeugen, rheologische Auslegung von Teil und Werkzeug, Berechnung und Simulation des Spritzgießprozesses, Einsatz von Simulationsprogrammen. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen.
14. Literatur:	• Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung • Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	332601 Vorlesung + Übung Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33261 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation,PC
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier
9. Dozenten:	• Thomas Maier • Markus Schmid
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II
12. Lernziele:	Im Modul Technisches Design • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.

13. Inhalt:	Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung. Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produkt-programmen und Produktsystemen mit Corporate-Design.
14. Literatur:	• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} mit SelfStudy-Online-Übungen; • Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag; • Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 142401 Vorlesung Technisches Design • 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen
20. Angeboten von:	

Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche
9. Dozenten:	Bernd Bertsche
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik. Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen.
13. Inhalt:	• Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik • Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel • Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv) • Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolsche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation • Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung) • Zuverlässigkeitsnachweisverfahren • Zuverlässigkeitssicherungsprogramme
14. Literatur:	• Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004. • VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik • 143102 Praktikumsversuch FMEA
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

2033 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
- 32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung
- 32380 Value Management
- 32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)
- 33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL
- 33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik
- 33310 Elektronik für Feinwerktechniker

Modul: 32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)

2. Modulkürzel:	100410110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Alexander Bulling
9. Dozenten:	Alexander Bulling
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Grundkenntnisse im Umgang mit Erfindungen beherrschen und daraus resultierende Patente erkennen.
13. Inhalt:	• Sinn und Zweck von Schutzrechten • Wirkungen und Schutzbereich eines Patents • Unmittelbare und Mittelbare Patentverletzung, Vorbenutzungsrecht, Erschöpfung, Verwirkung • Patentfähigkeit und Erfindungsbegriff • Schutzvoraussetzungen • Von der Erfindung zur Patentanmeldung • Das Recht auf das Patent (Erfinder/Anmelder) • Das Patenterteilungsverfahren • Priorität und Nachanmeldungen: Europäisches und internationales Anmeldeverfahren. • Rechtsbehelfe und Prozesswege • Vorgehensweise bei Patentverletzung • Übertragung, Lizenzen, Schutzrechtsbewertung • Das Arbeitnehmererfindergesetz • EXKURSION: Patentinformationszentrum im Haus der Wirtschaft/ Stuttgart
14. Literatur:	Folien zur Vorlesung werden zur Verfügung gestellt. Lit.: Beck-Text, Patent- und Musterrecht
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	324801 Vorlesung Deutsches und europäisches Patentrecht
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32481 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710075	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Heiko Alxneit
9. Dozenten:	Heiko Alxneit
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I - II bzw. Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II Nachweis über 4-tägigen StutCAD-Kurs „ProE Wildfire Grundlagen“ oder vergleichbares Praktikum oder Studienarbeit
12. Lernziele:	Im Modul Dynamiksimulation in der Produktentwicklung • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen bei der Simulation dynamischer Systeme kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Simulationstechniken anwenden und die Simulationsergebnisse beurteilen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • können den Stellenwert der Simulationstechnik in der Produktentwicklung einordnen, • kennen die wesentlichen Grundlagen der Simulationstechnik und der Modellbildung, • sind mit den wichtigsten Methoden der Simulationstechnik, insbesondere der Modellbildung, vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Modellierung von dynamischen Systemen unter Berücksichtigung der Bewegungsfreiheitsgrade, • können Simulationen dynamischer Systeme mit Antrieben, Federn, Dämpfern vorbereiten und durchführen, • können virtuelle Messungen durchführen sowie Spurkurven und Bewegungshüllen erzeugen, • können Simulationsergebnisse interpretieren, auf ihre Aussagefähigkeit überprüfen und Optimierungen vornehmen, • können Simulationsergebnisse bewerten und Grenzen der Simulationstechniken erkennen.
13. Inhalt:	Produkte von heute sollen in immer kürzerer Entwicklungszeit mehr Funktionen auf immer kleinerem Raum beinhalten. Gleichzeitig steigen die Erwartungen der Kunden an die Produkte. Dazu muss die Produktivität gesteigert werden, während das unternehmerische Risiko reduziert werden soll. Dies wird erst mittels Einsatz moderner Simulationswerkzeuge ermöglicht. Komplexe Bewegungen mit den Gesetzen der Mechanik zu beschreiben ist wenig anschaulich und erfordert ein großes Vorstellungsvermögen. Mittels Simulation von Bewegungen kann nicht nur die Kinematik veranschaulicht werden,

	es können auch dynamische Effekte und ihre Auswirkungen auf die Kinematik aufgezeigt werden. Die Dynamiksimulation liefert damit die Informationen, auf denen andere Simulationswerkzeuge aufbauen (z. B. Kräfte und Momente für FEM-Simulationen). Des Weiteren lassen sich mit wenig Aufwand Parameterstudien anstellen, um Kinematiken, deren Synthese nicht möglich ist, zu optimieren. Die Lehrveranstaltung Dynamiksimulation in der Produktentwicklung spricht obige Themen an und gibt einen Einblick in die Simulation von Bewegungen und deren Auswirkungen. Anhand von Fallbeispielen unter anderem auch aus aktuellen Forschungsarbeiten lernt der Studierende die Vorgehensweise bei der Simulation kennen und wendet sie an. Des Weiteren werden Grenzen der Simulation sowie Fragestellungen bei der Auswertung der Ergebnisse aufgezeigt. Insbesondere werden folgende Inhalte behandelt: Einführung in die Simulation und Modellbildung; Vorstellung von Werkzeugen; generelle Vorgehensweise.Übung: Vorbereiten von Bauteilen und Baugruppen, Definieren von Verbindungen, Antrieben, Feder- und Dämpferelementen; Definieren und Ausführen von Analysen; Erzeugen von Messgrößen, Spurkurven und Bewegungshüllen; Interpretieren der Ergebnisse.
14. Literatur:	Vorlesungsbegleitende Unterlagen, PTC Pro/Engineer Wildfire mit Modul Mechanism
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	323401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamiksimulation in der Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32341 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung (BSL), schriftlich und mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, 15 Minuten mündlich, 45 Minuten Test am Computer
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation mit Animationen, online Beamer- Vorführung, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

Modul: 33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Hubert Effenberger
9. Dozenten:	Hubert Effenberger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung in der Feinwerktechnik.
13. Inhalt:	Halbleiterbauelemente (diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente, Sensoren, Wandler), Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triac, Fotoelemente, Fotodioden, Lumineszenzdioden, Optokoppler, temperaturabhängige Bauelemente, Mikroprozessortechnik.
14. Literatur:	• Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung • Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333001 Vorlesung Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33301 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33310 Elektronik für Feinwerktechniker

2. Modulkürzel:	072510007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Hubert Effenberger
9. Dozenten:	Hubert Effenberger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundschaltungen der Analog- und Digitaltechnik. Sie kennen integrierte Schaltkreise in Bipolar- und MOS-Technik und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung.
13. Inhalt:	Grundschaltungen der Analog- und Digitaltechnik, Sensoren, Anwendungsbeispiele integrierter Schaltkreise (z. B. Operationsverstärker, A/DWandler, logische Schaltungen, Speicher) in Bipolar- und MOS-Technik, Einführung in die Microcomputertechnik.
14. Literatur:	• Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung • Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333101 Vorlesung Elektronik für Feinwerktechniker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33311 Elektronik für Feinwerktechniker (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL

2. Modulkürzel:	072510005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Fähigkeit die FEM-Programme ANSYS und MAXWELL für Simulationsaufgaben verschiedenster Art einzusetzen.
13. Inhalt:	Einführung in die praktische Nutzung der FEMProgramme ANSYS und MAXWELL zur Berechnung von Strukturmechanik-Aufgaben, thermischen Problemen, Magnetfeldern und Antrieben (Lineardirektantriebe und piezoelektrische Antriebe). Beispielhafte Vertiefung in einer zugehörigen Übung.
14. Literatur:	• Schinköthe, W.; Ulmer, M.; Joerges, P.; Zülch, M.: Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL. Skript zur Vorlesung • Schätzing, W.: FEM für Praktiker - Band 4: Elektrotechnik. Renningen: expertVerlag 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	332801 Vorlesung und Übung Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33281 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	am PC, Beamer-Präsentation,
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 32380 Value Management

2. Modulkürzel:	072710170	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dietmar Traub
9. Dozenten:	Dietmar Traub
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II
12. Lernziele:	Im Modul Value Management • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen der Methode Value Management, • überblicken die Studierenden Grundlagen für Teamarbeit, Kreativität und Motivation, • kennen den Wert- und Kostenbegriff, • kennen den Funktionenbegriff • kennen die Funktionenanalyse und systemtechnische Ansätze • kennen die Kostenanalyse, • kennen Grundschritte und Teilschritte des VMArbeitsplanes mit den VM-Modulen im Zusammenhang, • überblicken Einsatz von Team- und Einzelarbeit, • kennen Arbeitsmethoden für die Grundschritte, • bearbeiten den gruppendynamischen Prozess, • überblicken Aufgaben des VM-Teams und des VM-Koordinators in der Unternehmensorganisation.
13. Inhalt:	• VM-Module nach EN 12973 • Arbeitsplan • Definition Wert • Ganzheitlichkeit und Systemgrenzen • Funktionales Denken • Funktionenanalyse, -kostenanalyse • Grundlagen Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung • Kostenanalyse/Kostenstruktur • Kreativitätsmethoden • Teamarbeit und Gruppenarbeit • Bewertungs- und Auswahlmethoden • Projektorganisation, -management
14. Literatur:	Seminarunterlage Value Management Modul 1
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	323801 Vorlesung (inkl. Übungen in Gruppen) Value Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	32381 Value Management (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Praxisbeispielen in realen Teilen und Berichten, Durchführung von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen.
20. Angeboten von:	

2034 Praktische Übungen

Zugeordnete Module: 47250 Praktische Übungen Medizingerätetechnik

Modul: 47250 Praktische Übungen Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Medizingerätetechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden können verschiedene Geräte, Software und Versuchsanlagen der Medizintechnik praktisch nutzen. Sie beherrschen das Umsetzen theoretischer Vorlesungsinhalte in der Praxis.
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html Das Modul umfasst die Behandlung unterschiedlicher Beispiele aus dem Gebiet der Medizingerätetechnik hinsichtlich konstruktiver, funktionaler und anwendungsspezifischer Aspekte.
14. Literatur:	• Praktikums-Unterlagen; • Kramme, R.: Medizintechnik - Verfahren, Systeme, Informationsverarbeitung, 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2007 • Wintermantel, E. et al.: Medizintechnik - Life Science Engineering, 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Heidelberg: Springer-Verlag, 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	472501 Praktische Übungen (Spezialisierungsfachversuch)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47251 Praktische Übungen Medizingerätetechnik (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

204 Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik

Zugeordnete Module:
- 2041 Kernfächer mit 6 LP
- 2042 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- 2043 Ergänzungsfächer mit 3 LP
- 2044 Praktische Übungen

2041 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
- 13540 Grundlagen der Mikrotechnik
- 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
- 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik
- 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau
- 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik
- 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heinz Kück
9. Dozenten:	• André Zimmermann • Tobias Grözinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten. Die Studierenden sollen: • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen; • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind; • die Einflüsse insbesondere die parasitären Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen; • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen; • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbauund Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.
13. Inhalt:	Einführung; Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen; Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen und Spezifikationen für verschiedene Branchen; Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren; Grundzüge zu Systemarchitektur und elektronischen Schaltungen, Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse;

	grundlegende Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe; umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen; wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten; Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen; Funktionsprüfung und Kalibrierung; Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen u. a. für Vektorgrößen, fluidische Größen; Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322401 Vorlesung (inkl. Übungen, praktischer Teil am Institut, und Exkursion) : Aufbau- und Verbindungstechnik I - Sensor- und Systemaufbau, Vorlesung (inkl. Übungen, praktischer Teil am Institut, und Exkursion),
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heinz Kück
9. Dozenten:	• André Zimmermann •
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen. Die Studierenden sollen: • die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen; • die Eigenschaften der wichtigen Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen; • die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen; • die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen;
13. Inhalt:	Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik; Leiterplatten; Löten und Kleben in der SMDTechnik; Dickschichttechnik; Gehäusearten und Typen; Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden; Thermoplastische Systemträger (Moulded Interconnect Devices „MID“) mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss- MID-Technik, Laserbasierte MID-Technik; Chemische Metallbeschichtung von Kunststoffen; Chip-und SMD -Montage auf MID; Heißpräge-MID-Technik; Sensoren und Aktoren in MID-Technik; Fügen und Verbinden von Kunststoffbauteilen mit Kleben und Schweißen; Qualitätsmanagement in der Aufbau- und Verbindungstechnik. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik II - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul Mikrosystemtechnik • haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt • wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren • können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben • besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können • kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe • können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen.

	Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008 - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 - Menz, W., Mohr, J., Paul, O.; Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 - Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, - Mescheder U.; Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000 - Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heinz Kück
9. Dozenten:	• André Zimmermann • Eugen Ermantraut
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften, sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der MST • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten • (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik • Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (Mikrospritzguss, Heißprägen) • Mikrobearbeitung von Metallen (Funkenerosion, spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessfolgen der Mikrotechnik
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor-Anschrieb, Tafelanschrieb, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	• Hermann Sandmaier • Joachim Sägebarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt, • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt, • können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern. Erworbene Kompetenzen Die Studierenden • können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren, • haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt, • sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten, • besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte, Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.

13. Inhalt:	• Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehen unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt. Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden. • Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluiddynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert. • Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.
14. Literatur:	- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001 - Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004 - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 - Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006 - Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006 - Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008 - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008 - Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33530 Mikrofluidik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

Modul: 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I • haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt, • können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben, • können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen, • haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können, • sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu

	den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmikromechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	• Korvink, J. G.; Paul O.,MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 • Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 • Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997 • Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 • Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 • Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: • http://www.sensedu.com • http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: • Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

2042 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

13540 Grundlagen der Mikrotechnik
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion
32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

Modul: 32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik.
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipe mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung) • Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum

	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E.; Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heinz Kück
9. Dozenten:	• André Zimmermann • Tobias Grözinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten. Die Studierenden sollen: • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen; • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind; • die Einflüsse insbesondere die parasitären Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen; • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen; • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbauund Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.
13. Inhalt:	Einführung; Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen; Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen und Spezifikationen für verschiedene Branchen; Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren; Grundzüge zu Systemarchitektur und elektronischen Schaltungen, Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse;

	grundlegende Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe; umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen; wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten; Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen; Funktionsprüfung und Kalibrierung; Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen u. a. für Vektorgrößen, fluidische Größen; Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322401 Vorlesung (inkl. Übungen, praktischer Teil am Institut, und Exkursion) : Aufbau- und Verbindungstechnik I - Sensor- und Systemaufbau, Vorlesung (inkl. Übungen, praktischer Teil am Institut, und Exkursion),
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heinz Kück
9. Dozenten:	• André Zimmermann •
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen. Die Studierenden sollen: • die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen; • die Eigenschaften der wichtigen Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen; • die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen; • die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen;
13. Inhalt:	Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik; Leiterplatten; Löten und Kleben in der SMDTechnik; Dickschichttechnik; Gehäusearten und Typen; Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden; Thermoplastische Systemträger (Moulded Interconnect Devices „MID“) mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss- MID-Technik, Laserbasierte MID-Technik; Chemische Metallbeschichtung von Kunststoffen; Chip-und SMD -Montage auf MID; Heißpräge-MID-Technik; Sensoren und Aktoren in MID-Technik; Fügen und Verbinden von Kunststoffbauteilen mit Kleben und Schweißen; Qualitätsmanagement in der Aufbau- und Verbindungstechnik. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik II - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz
9. Dozenten:	Joachim Burghartz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung
13. Inhalt:	Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse. • Grundlagen der Mikroelektronik • Lithografieverfahren • Wafer-Prozesse • CMOS-Gesamtprozesse • Packaging und Test • Qualität und Zuverlässigkeit
14. Literatur:	- D. Neamon:Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002 - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990 - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing. - L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (Blockveranstaltung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	

Modul: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel
9. Dozenten:	• Johannes Port • Joachim Nagel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieurund Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.
13. Inhalt:	In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: • die besonderen Probleme bei der Messung physiologischer Kenngrößen • die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe • die Besonderheiten der Elektroden und damit die entsprechenden einzuhaltenden Maßnahmen bei der Ableitung der Signale

- die physikalischen Grundlagen wichtiger mechanoelektrischer, photoelektrischer, elektrochemischer und thermoelektrischer Wandler
- die wesentlichen Prinzipien und die biomedizinisch spezifischen Besonderheiten der Signalerfassung, Signalverarbeitung, Signalverstärkung und Signalübertragung
- allgemeine Eigenschaften des kardiovaskulären und respiratorischen Systems
- Messverfahren kardiovaskulärer Kenngrößen, wie Elektrokardiogramm, Impedanzkardiogramm, Impedanzplethysmogramm, Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc.
- Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc.
- Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc.
- Messverfahren neurologischer Kenngrößen, wie das Elektroenzephalogramm, Elektroneurogramm, Evozierte Potentiale, etc.
- Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrookulogramm, das Elektroretinogramm, etc., - wichtige physikalische, akustische Kenngrößen
- Messverfahren akustischer Kenngrößen, wie das Audiogramm, otoakustisch evozierte Potentiale, Elektrocochleogramm, etc.
- Messverfahren weiterer wichtiger Kenngrößen, wie das Elektromyogramm, Elektronystagmogramm, etc.
- Bildgebende Verfahren, wie die Röntgentechnik, Ultraschall, Magnetresonanztechnik, Endoskopietechnik, Thermographie, etc.
- Beispiele für Implantate und Funktionsersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc.
- Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain- Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

14. Literatur:

- Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien
- Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000
- Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer- Verlag, 2007
- Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997
- Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2008 - Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2000 - Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006
- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007
- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322201 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 Stunden Selbststudium: 122 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32221 Grundlagen der Biomedizinischen Technik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33470 Übungen zur Biomedizinischen Technik
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Biomedizinische Technik

Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul Mikrosystemtechnik • haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt • wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren • können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben • besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können • kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe • können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen.

	Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008 - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 - Menz, W., Mohr, J., Paul, O.; Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 - Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, - Mescheder U.; Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000 - Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heinz Kück
9. Dozenten:	• André Zimmermann • Eugen Ermantraut
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften, sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der MST • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten • (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik • Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (Mikrospritzguss, Heißprägen) • Mikrobearbeitung von Metallen (Funkenerosion, spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessfolgen der Mikrotechnik
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor-Anschrieb, Tafelanschrieb, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	• Hermann Sandmaier • Joachim Sägebarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt, • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt, • können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern. Erworbene Kompetenzen Die Studierenden • können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren, • haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt, • sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten, • besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte, Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.

13. Inhalt:	• Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehen unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt. Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden. • Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluiddynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert. • Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.
14. Literatur:	- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001 - Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004 - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 - Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006 - Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006 - Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008 - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008 - Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33530 Mikrofluidik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten
9. Dozenten:	• Erich Steinbeißer • Wolfgang Osten • Klaus Körner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/ Ergänzungsfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene, Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.
13. Inhalt:	**Grundlagen der geometrischen Optik:** - optische Komponenten - optische Systeme **Grundlagen der Wellenoptik:** - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz - Beugung und Auflösungsvermögen **Holografie** **Speckle** **Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen** **Messfehler** **Grundprinzipien und Klassifikation optischer Messtechniken** **Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:** - Strukturierte Beleuchtung - Moiré - Messmikroskope und Messfernrohre **Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:** - interferometrische Messtechniken - Interferenzmikroskopie

	- holografische Interferometrie - Speckle-Messtechniken - Laufzeittechniken
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung; Pedrotti, F.; et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007; Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014; Malacara, D.: Optical shop testing 2007; Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974; Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren • 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I • haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt, • können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben, • können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen, • haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können, • sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu

	den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmikromechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	• Korvink, J. G.; Paul O.,MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 • Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 • Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997 • Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 • Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 • Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: • http://www.sensedu.com • http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: • Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen
12. Lernziele:	In der industriellen Produktion sind nahezu alle Arbeitsplätze in unternehmensinternen und externen Informations- und Kommunikationssystemen vernetzt. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion. Sie können diese in operativer als auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.
13. Inhalt:	Moderne Produktionsunternehmen setzen eine Vielzahl an informationstechnischen Werkzeugen ein, um ihre Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Vorlesung vermittelt anhand der Lebenszyklen für Produkt, Technologie, Fabrik und Auftrag welche Methoden im industriellen Produktionsumfeld entlang dieser Lebenszyklen eingesetzt werden und welche IT-Systeme dabei unterstützend zum Einsatz kommen. Dabei geht die Vorlesung auch darauf ein, wie das Wissensmanagement und der Informationsfluss entlang der Lebenszyklen innerhalb des produzierenden Unternehmens mit Hilfe dieser IT-Werkzeuge unterstützt werden.
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I • 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I • 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II • 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

2043 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
- 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
- 33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik
- 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker
- 33530 Mikrofluidik (Übungen)
- 33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
- 33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr
9. Dozenten:	Rainer Mohr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegen Schwerpunkte auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Analoge Signalverarbeitung, Sensorik, Stromversorgungen batteriebetriebener Geräte, Verarbeitung kleinster Signale. Die Studierenden sind in der Lage - Einfache Schaltungen zu dimensionieren - Schaltbilder zu lesen und zu verstehen - elektrische Messtechnik durchzuführen - ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Signalverarbeitung, Verstärker, Analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Sensorsignalverarbeitung, Oszillatoren, Schwingschaltungen, Stromversorgungen, Rauschen, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schaltungsbeispiele
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr
9. Dozenten:	Rainer Mohr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse über elektronische Bauelemente, insbesondere für Anwendungen in der Mikrosystemtechnik und Medizintechnik, z.B. als sensorische und aktorische Elemente zu vermitteln. Es werden "verteilte" el. Bauelemente behandelt, z.B. Leiterbahnen, Oberflächen u.a. Die Studierenden sind in der Lage • Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen. • Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen • elektrische Messtechnik durchzuführen • ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen
13. Inhalt:	Allgemeines zu elektronischen Bauelementen, Leitungsmechanismen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiter (Diode, Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren), Ladungsverschiebungselemente (CCD), Elektronische Speicher, Parasitäre Eigenschaften bei elektronischen Bauelementen, Piezoelektrische Bauelemente (Quarz, Piezokeramik), Organische elektronische Bauelemente (OLED, OFET)
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)

2. Modulkürzel:	072420102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 32230: Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Vorlesung)
12. Lernziele:	Zur Vertiefung und zum besseren Verständnis des Vorlesungstoffs der Vorlesung "Grundlagen der Mikrosystemtechnik" werden zu den in der Vorlesung behandelten Themen Übungsbeispiele gerechnet.
13. Inhalt:	Die Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) ergänzen die Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Modul 33540). Der Inhalt ist weitgehen identisch mit dem Vorlesungstoff der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik. Dabei werden die in der Vorlesung behandelten Grundlagen durch Übungsaufgaben vertieft.
14. Literatur:	siehe die Angaben in der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Modul 32230) Aufgabenstellungen und Lösungen zur Übung Grundlagen der Mikrosystemtechnik auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	335401 Übungen Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbstudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33541 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Rechnung in Gruppen und Präsentation der Lösungen
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33530 Mikrofluidik (Übungen)

2. Modulkürzel:	072420106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	• Hermann Sandmaier • Joachim Sägebarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung Mikrofluidik und Mikroaktorik
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik (Übungen) - vertiefen die Studierenden das in der Vorlesung Mikrofluidik vermittelte theoretische Wissen von fluidischen Systemen an praktischen Übungsbeispielen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - können fluidische Systeme modellieren, - können diese Systeme simulieren - lernen das Werkzeug „Simulation" kennen und zu bedienen.
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	335301 Übungen Mikrofluidik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33531 Mikrofluidik (Übungen) (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, handouts, Gruppenarbeit, einzeln am PC
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr
9. Dozenten:	Rainer Mohr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden Modellierungs- und Simulationsmethoden, insbesondere der Mikrosystemtechnik, zu vermitteln. Dazu gehört auch die Vermittlung von Kenntnissen der Bedienung entsprechender Programme (Matlab / Simulink, LTSpice und ANSYS).
13. Inhalt:	Einführung in die Modellierung und Simulation, Einführung in die numerische Feldberechnung, Netzwerkbeschreibung physikalischer Strukturen (elektrische, mechanische, elektro-mechanische und thermische Netzwerke), Blockbeschreibung, Finite Differenzen Methode, Finite Elemente Methode (Galerkin Verfahren, Vernetzung, Fehlerabschätzung, Adaptive Verfahren), Einführung in ANSYS
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	331101 Vorlesung (inkl. Übungen am Computer): Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33111 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Tafel, 20 Bezeichnung der zugehörigen Modulprüfung/ en und
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

2. Modulkürzel:	072420004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II • haben die Studierenden die Technologien der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Nano- und Mikrosystemtechnik vertiefend kennen gelernt, • können die Studierenden die Prozessverfahren bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • können die Verfahren der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen auf der Basis der oben genannten Technologien • haben ein Gefühl für den Aufwand der einzelnen Verfahren entwickeln können, • sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen einen kompletten Prozessablauf zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen und Systemen zu entwerfen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die spezifischen Prozessabläufe zur Herstellung von modernen Bauelementen der Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik werden die Oberflächenmikromechanik (OMM), die Bulkmikromechanik (BMM), die Röntgenlitho-graphie und das LIGA-Verfahren ausführlich behandelt, und die Grundlagen zu den einzelnen technologischen Prozessen vermittelt. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente der Nano- und Mikrosystemtechnik, wie z.B. Druck-, Beschleunigungssensoren und das Digital Mirror Device (DMD) hergestellt werden können.

14. Literatur:	- Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 - Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997 - Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 - Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg,2006 - Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	337701 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33771 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

2044 Praktische Übungen

Zugeordnete Module: 33810 Praktikum Mikrosystemtechnik

Modul: 33810 Praktikum Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Sägebarth
9. Dozenten:	• Joachim Sägebarth • Rainer Mohr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Im Praktikum am Lehrstuhl Mikrosystemtechnik lernen die Studierenden in Spezialisierungsfachversuchen (SFV) innerhalb eines Teams eine vorgegebene Aufgabe zu analysieren, in Teilprojekte herunter zu brechen, zu realisieren und mit den Mitteln des Projektmanagements die Abläufe zu steuern.
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html und unter dem "Infopool Mikrosystemtechnik" in Ilias Praktikum am Lehrstuhl mst: Durchführung eines Projektes zum Aufbau eines Versuchsstandes zur Charakterisierung eines Beschleunigungssensors. Praktikum am IFM: Praktische Beispiele für Herstellung, Aufbau und Test mikromechanischer Komponenten und Systeme, insbesondere in MID-Technologie.
14. Literatur:	Präsentationen, Moderation, Praktikumsunterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338101 Spezialisierungsfachversuch 1 • 338102 Spezialisierungsfachversuch 2 • 338103 Spezialisierungsfachversuch 3 • 338104 Spezialisierungsfachversuch4 • 338105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 338106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 338107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 338108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33811 Praktikum Mikrosystemtechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	mst: Umdrucke, elektronische Medien (Powerpoint, Excel, Mindmapping, Eagle, Speq, …) IFM: Umdrucke, Demonstrationen und Bedienung von Geräten
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

205 Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik

Zugeordnete Module:
- 2051 Kernfächer mit 6 LP
- 2052 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- 2053 Ergänzungsfächer mit 3 LP
- 2054 Praktische Übungen

2051 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 47260 Entwicklung optischer Systeme

Modul: 47260 Entwicklung optischer Systeme

2. Modulkürzel:	073100053	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage Anforderungen an optische Systeme in ein Lastenheft zu überführen • kennen grundliegende Designformen für Abbildungs- und Beleuchtungssysteme und deren Vor/Nachteile • haben Kenntnis von den wesentlichen optischen Systemparametern und deren Zusammenhänge • kennen die wesentlichen Fehler- und Toleranzeinflüsse in optischen Systemen und können diese in einem Fehlerbudget berücksichtigen • sind in der Lage zusammengesetzte optische Systeme paraxial zu berechnen • haben einen Überblick über optische Fertigungsverfahren und über Fassungstechniken für Linsen/Spiegel und deren Limitationen
13. Inhalt:	Erstellung von Lastenheften für optische Systeme: Anforderungen an Auflösung, Bildfeld, Vergrößerung, Wellenlänge, Sicherheit, Beleuchtungsstärke, etc. Entwicklung von optischen Systemkonzepten und Definition von Komponenten: Lichtquelle, Beleuchtungssystem, Abbildungssystem, Objektive, Okulare, Relay-Optiken, Strahlteiler, Detektoren, Kamera. Erstellen von Fehlerbudgets für optische Systeme: Fehlertypen, Toleranzeinflüsse, Fehlerstatistik Optische Fertigungsverfahren und Fassungstechniken.
14. Literatur:	Vorlesungsskript; • Schröder: Technische Optik • Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4 • Hecht, E.: Optik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 472601 Vorlesung Entwicklung optischer Systeme • 472602 Übung Entwicklung optischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47261 Entwicklung optischer Systeme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

2052 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
21860 Optical Signal Processing
29950 Optische Informationsverarbeitung
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren
46380 Optische Systeme in der Medizintechnik
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems

Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf
9. Dozenten:	Thomas Graf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester → Ergänzungsmodule M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Spezialisierungsmodule ->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik ->Kern-/ Ergänzungsfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Das Prinzip der Laserstrahlerzeugung, insbesondere die Anregung, stimulierte Emission, Strahlausbreitung und optische Resonatoren kennen und verstehen. Wissen, welche Eigenschaften des Laseraktiven Mediums und des Resonators sich wie auf die erzeugte Strahlung auswirken. Laserkonzepte bezüglich Leistungsdaten, Wirkungsgrad und Strahlqualität bewerten und verbessern können.
13. Inhalt:	• Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung • laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktives Medium (Ratengleichungen) • Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren • technologische Aspekte, insbesondere CO2-, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser
14. Literatur:	Buch: Graf Thomas, „Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen“, Vieweg +Teubner 2009, ISBN:978-3-8348-0770-0
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299901 Vorlesung (mit integrierten Übungen) Grundlagen der Laserstrahlquellen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

Modul: 46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer
9. Dozenten:	• Jürgen Köhler • Jürgen Heinz Werner • Alois Herkommer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/ Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know • different sources of coherent and incoherent radiation • the priciples of the human eye and light metrics • different light sources for illumination purposes • the functioning of lasers from semiconductors and other materials • different techniques to homogenize radiation • key components and architectures of illumination systems
13. Inhalt:	**Lasers and Light Sources** - The human eye and photometry - incoherent light sources (black body, incandescent lamps) - light emitting diodes (inorganic and organic) - lasers (semiconductors, gases, solids) **Illumination Systems** - radiometry basics - performance measures of illumination systems - homogenizing, mixing and shaping elements - various types of illumination systems
14. Literatur:	- J. Kim, S. Somani, Nonclassical light from semiconductor lasers and LEDs (Springer, 2001). - J. H. Werner, Optoelectronics I, Skriptum, Universität Stuttgart. - A. M. Herkommer, Illumination Systems, Scriptum - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 469801 Vorlesung Lasers and Light Sources • 469802 Übung Lasers and Light Sources • 469803 Vorlesung und Übungen Illumination Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 49 h Self studies: 131 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46981 Lasers, Light Sources and Illumination Systems (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 21860 Optical Signal Processing

2. Modulkürzel:	051620003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Norbert Frühauf
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of one dimensional Fourier transforms and signals and systems is recommended
12. Lernziele:	Students • master basic concepts of physical (wave based) optics using systems theory based mathematical descriptions • can solve practical problems in optics and evaluate and design diffraction based optical systems • master basic concepts of holography and holographic memory systems
13. Inhalt:	• Overview • Optical Signals, Coherence • Optical Systems Theory • Optical Analog Signal Processing, Fourier Optics • Optical Storage, Holography
14. Literatur:	• Manuscript • Joseph W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, McGraw Hill, 2003 • Anthony van der Lugt, Optical Signal Processing, John Wiley & Sons, 1992 • Georg O. Reynolds, et al, Physical Optics Notebook, Tutorials in Fourier Optics, SPIE Optical Engineering Press • Fred Unterseher et al, Holography Handbook (Making Holograms the Easy Way), Roos Books, 1996 • Lutz, Tröndle, Systemtheorie der optischen Nachrichtentechnik, Oldenburg 1983
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218601 Vorlesung Optical Signal Processing • 218602 Übung Optical Signal Processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h Self Study 124 h Total 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21861 Optical Signal Processing (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, written exam (90 min), two time every year,

	in case of very low number of attendees, the exam might be held as an oral examn (30 min each), this will be announced at the beginning of the lecture
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Blackboard, Beamer, Overhead, ILIAS
20. Angeboten von:	

Modul: 29950 Optische Informationsverarbeitung

2. Modulkürzel:	073100003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten
9. Dozenten:	• Wolfgang Osten • Karsten Frenner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/ Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden - erkennen die physikalischen Grundlagen der Propagation und Beugung von Licht mittels (skalarer) Wellenoptik - verstehen die Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz" und „Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen - kennen die Grundlagen der Fourieroptischen Beschreibung optischer Systeme sowie die mathematischen Grundlagen der Fouriertransformation und wichtiger, sich daraus ergebender Resultate (z.B. Sampling Theorem). - verstehen kohärente und inkohärente Abbildungen und ihre moderne Beschreibung mittels der optischen Transferfunktion - kennen typische Aufbauten der optischen Informationsverarbeitung (insbesondere Filterung, Korrelation, Holografie) und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben. - kennen die Grundlagen der Kohärenz - verstehen den Zusammenhang zwischen digitaler und analog-optischer Bildverarbeitung - kennen die grundsätzlich eingesetzten Bauelemente für informationsverarbeitende optische Systeme.
13. Inhalt:	**Fourier-Theorie der optischen Abbildung** • Fouriertransformation • Eigenschaften linearer physikalischer Systeme • Grundlagen der Beugungstheorie • Kohärenz • Fouriertransformationseigenschaften einer Linse • Frequenzanalyse optischer Systeme **Holografie und Speckle**

	Spektrumanalyse und optische Filterung • Lichtquellen, Lichtmodulatoren, Detektoren, computergenerierte Hologramme, Optische Prozessoren/Computer, Optische Mustererkennung, Optische Korrelation **Digitale Bildverarbeitung** • Grundbegriffe • Bildverbesserung • Bildrestauration, Bildsegmentierung,Bildanalyse • Anwendungen
14. Literatur:	- Manuskript der Vorlesung - Lauterborn: Kohärente Optik - Goodman: Introduction to Fourier Optics
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung • 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten
9. Dozenten:	• Erich Steinbeißer • Wolfgang Osten • Klaus Körner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/ Ergänzungsfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene, Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.
13. Inhalt:	**Grundlagen der geometrischen Optik:** - optische Komponenten - optische Systeme **Grundlagen der Wellenoptik:** - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz - Beugung und Auflösungsvermögen **Holografie** **Speckle** **Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen** **Messfehler** **Grundprinzipien und Klassifikation optischer Messtechniken** **Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:** - Strukturierte Beleuchtung - Moiré - Messmikroskope und Messfernrohre **Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:** - interferometrische Messtechniken - Interferenzmikroskopie

	- holografische Interferometrie - Speckle-Messtechniken - Laufzeittechniken
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung; Pedrotti, F.; et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007; Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014; Malacara, D.: Optical shop testing 2007; Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974; Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren • 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 46380 Optische Systeme in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	073111055	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Optik in der Medizintechnik → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/ Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463801 Vorlesung Optische Systeme in der Medizintechnik • 463802 Übung Optische Systeme in der Medizintechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46381 Optische Systeme in der Medizintechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2053 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
29980 Einführung in das Optik-Design
31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung
49910 Advanced optical design

Modul: 49910 Advanced optical design

2. Modulkürzel:	07310059	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc in Medizintechnik Vorlesung: Grundlagen des Optikdesigns
12. Lernziele:	The students know • how to find starting points for the design of optical imaging systems for various applications • the source of basic aberrations and have strategies to avoid them • different techniques to analyze the performance, aberrations and limitations of optical imaging systems • how to optimize optical systems of with commercial design software for certain specifications under given side conditions. • how to analyze the effect of tolerances and ways to reduce sensitivities
13. Inhalt:	Short review of 3’rd order aberrations Set-up of optical systems to fulfill general requirements (f-number, field size, stop position) in commercial software (CodeV or ZEMAX). Hands-on practice to optimize simple systems and to control aberrations with commercial design software (CodeV or ZEMAX) Overview of various imaging systems and their underlaying design concepts. Introduction into the optimization of more complex optical systems, e.g. zoom systems. Usage of complex surface shapes, e.g. asphers, diffractive surfaces, toric surfaces. Basic strategies and practical work to perform tolerance analysis of optical systems.
14. Literatur:	• Course manuscript and examples • Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4 • Kingslake: Lens Design Fundamentals • Smith: Modern Optical Engineering • Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design • Shannon: The Art and Science of Optical Design
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	499101 Vorlesung Advanced optical design

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	49911 Advanced optical design (BSL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung

2. Modulkürzel:	073100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Tobias Haist
9. Dozenten:	• Tobias Haist • Christian Kohler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen • typische industrielle BV-Systeme spezifizieren, • auslegen und • beurteilen können, • die relevanten Grundlagen der optischen Abbildung kennen • Parameter zur Beurteilung und Beschreibung von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken kennen, • gezielt Teilkomponenten aufgabengerecht auswählen können, • Grundlagen der linearen und nichtlinearen Filterung verstehen, • Standardverfahren der optischen 2D und 3D Erfassung kennen und in Ihren aufgabenspezifischen Vor- und Nachteilen beurteilen können
13. Inhalt:	• Abbildungen, Perspektive, Telezentrie, Hyperzentrie, Auflösung Tiefenschärfe, Beugung • Sensoren, Kamerainterfaces, Beurteilungsparamter, Rauschen • Lineare Systemtheorie, Fourier, Lineare Filter, Rangordnungsfilter, morphologische Filter (Grundprinzip), Punktoperationen • Typische Bibliotheken • 2D Erfassungsgeometrien, 3D Messprinzipien • Spezifikation von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken • MTF, OTF • Abbildungsqualität/Bildfehler • Komponenten / Katalogarbeit • Grundlagen Photometrie/Radiometrie und Beleuchtungsquellen • Beleuchtungsgeometrien • Farbe, BRDF • 3D Bildverarbeitung • Einführung in Zemax
14. Literatur:	Hornberg: Handbook of Machine Vision Fiete: Modeling the imaging chain of digital camera
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	318701 Vorlesung Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	31871 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Powerpoint, Laptops
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Christoph Menke
9. Dozenten:	• Christoph Menke • Alois Herkommer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Kompetenzfelder -->Optik in der Medizintechnik ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Grundlagen der Technischen Optik
12. Lernziele:	Die Studierenden - kennen die physikalischen Grundlagen der optischen Abbildung und sind mit den Konventionen und Bezeichnungen der geometrischen Optik vertraut - können die Bildgüte von optischen Systemen bewerten - kennen die Entstehung und die Auswirkung einzelner Abbildungsfehler - können geeignete Korrektionsmittel zu den einzelnen Abbildungsfehler benennen und anwenden - sind in der Lage mit Hilfe des Optik-Design Programms ZEMAX (auf bereitgestellten Rechnern) einfache Optiksysteme zu optimieren
13. Inhalt:	- Grundlagen der geometrischen Optik - Geometrische und chromatische Aberrationen (Entstehung, Systematik, Auswirkung, Gegenmaßnahmen) - Bewertung der Abbildungsgüte optischer Systeme - Verschiedene Typen optischer Systeme (Fotoobjektive, Teleskope, Okulare, Mikroskope, Spiegelsysteme, Zoomsysteme) - Systementwicklung (Ansatzfindung, Optimierung, Tolerierung, Konstruktion)
14. Literatur:	- Manuskript der Vorlesung - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4 - Kingslake: Lens Design Fundamentals - Smith: Modern Optical Engineering - Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design - Shannon: The Art and Science of Optical Design
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299801 Vorlesung Einführung in das Optik-Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	29981	Einführung in das Optik-Design (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, abhängig von der Zahl der Prüfungsanmeldungen findet eine ca. 20-minütige mündliche Prüfung oder eine 60-minütige schriftliche Prüfung statt
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		Powerpoint-Vortrag für Studenten bereitgestellte Notebooks mit Zemax-Optik-Design Programm
20. Angeboten von:		Technische Optik

2054 Praktische Übungen

Zugeordnete Module: 47280 Praktische Übungen zu Optik in der Medizintechnik

Modul: 47280 Praktische Übungen zu Optik in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	073100055	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage Kenntnisse aus den Vorlesungen des Spezialisierungsfachs vielfältig anzuwenden sowie in Versuchsaufbauten umzusetzen. • besprechen die Versuchsergebnisse und stellen diese in einer Praktikumsausarbeitung nachvollziehbar dar
13. Inhalt:	Durchführung von insgesamt 2 Spezialisierungsfachpraktikas und 1 APMB-Praktikum (insg. 1,5LP) zu Optik am Institut für Technische Optik, sowie Durchführung einer praktischen Übung im Bereich Optikdesign (1,5 LP): Anmeldung zu Spezialisierungsfachpraktika und APMB (z.B.: Mikroskopie, Spektroskopie, Interferometrie, ..) über Hr. Erich Steinbeisser bzw. die Homepage des Institutes: http://www.uni-stuttgart.de/ito/lehre/praktika/ Anmeldung zur praktischen Übung "Optikdesign" (nur im SS) über Prof. Alois Herkommer
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	472801 Praktische Übungen Optik in der Medizintechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47281 Praktische Übungen zu Optik in der Medizintechnik (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

206 Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik

Zugeordnete Module:
- 2061 Kernfächer mit 6 LP
- 2062 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- 2063 Ergänzungsfächer mit 3 LP
- 2064 Praktische Übungen

2061 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 11640 Digitale Signalverarbeitung

Modul: 11640 Digitale Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	051610002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse über Signale und Systeme
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Methoden zur digitalen Signalverarbeitung, • besitzen die notwendigen Grundfertigkeiten zur Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen, • können einfache Signale und Systeme selbstständig analysieren, • können einfache Signalverarbeitungsaufgaben selbstständig lösen.
13. Inhalt:	• A/D- und D/A-Umwandlung, Abtastung, Quantisierung • Zeitdiskrete Signale und Systeme, Analyse von LTI-Systemen im Zeitbereich, Differenzengleichung • Analyse von Signalen und LTI-Systemen in der komplexen Ebene, z-Transformation, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen • Analyse von Signalen und LTI-Systemen im Frequenzbereich • Digitale Filter, FIR und IIR, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Oszillator, Kerbfilter, Kammfilter, linearphasige Filter, Allpass, minimalphasige Filter • Korrelationsanalyse, Auto- und Kreuzkorrelation, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion • Diskrete Fourier-Transformation, schnelle Fourier-Transformation (FFT), schnelle Faltung • Spektralanalyse, Periodogramm, Fenstereffekt, Zeit-Frequenz-Analyse, Spektrogramm
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • A. V. Oppenheim und R. W. Schafer, ”Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Oldenburg, 1999 • J. Proakis and D. G. Manolakis: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996

	• M. Mandal and A. Asif, ”Continuous and discrete time signals and systems“, Cambridge, 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116401 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung • 116402 Übung Digitale Signalverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11641 Digitale Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

2062 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
- 11640 Digitale Signalverarbeitung
- 17130 Entwurf digitaler Filter
- 21810 Stochastische Signale
- 21860 Optical Signal Processing

Modul: 11640 Digitale Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	051610002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse über Signale und Systeme
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Methoden zur digitalen Signalverarbeitung, • besitzen die notwendigen Grundfertigkeiten zur Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen, • können einfache Signale und Systeme selbstständig analysieren, • können einfache Signalverarbeitungsaufgaben selbstständig lösen.
13. Inhalt:	• A/D- und D/A-Umwandlung, Abtastung, Quantisierung • Zeitdiskrete Signale und Systeme, Analyse von LTI-Systemen im Zeitbereich, Differenzengleichung • Analyse von Signalen und LTI-Systemen in der komplexen Ebene, z-Transformation, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen • Analyse von Signalen und LTI-Systemen im Frequenzbereich • Digitale Filter, FIR und IIR, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Oszillator, Kerbfilter, Kammfilter, linearphasige Filter, Allpass, minimalphasige Filter • Korrelationsanalyse, Auto- und Kreuzkorrelation, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion • Diskrete Fourier-Transformation, schnelle Fourier-Transformation (FFT), schnelle Faltung • Spektralanalyse, Periodogramm, Fenstereffekt, Zeit-Frequenz-Analyse, Spektrogramm
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • A. V. Oppenheim und R. W. Schafer, ”Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Oldenburg, 1999 • J. Proakis and D. G. Manolakis: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996

	• M. Mandal and A. Asif, ”Continuous and discrete time signals and systems“, Cambridge, 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116401 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung • 116402 Übung Digitale Signalverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11641 Digitale Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 17130 Entwurf digitaler Filter

2. Modulkürzel:	051610003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Markus Gaida
9. Dozenten:	Markus Gaida
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie sie beispielsweise in der Lehrveranstaltung *Signale und Systeme vermittelt werden.*
12. Lernziele:	Die Absolventen beherrschen die wichtigsten Methoden zum Entwurf digitaler Filter und besitzen vertiefte Kenntnisse über Filterstrukturen und Quantisierungseffekte. Außerdem besitzen sie Grundkenntnisse der Abtastratenumsetzung. Ferner können sie das Softwarewerkzeug MATLAB zur Analyse und Synthese von digitalen Filtern anwenden.
13. Inhalt:	• Filter und Anwendungen, FIR- und IIR-Filter, Blockdiagramm und Signalflussgraph • Entwurf von FIR-Filtern: linearphasige FIR-Filter, Fenster-Methode, Frequenzabtastmethode, Methode der kleinsten Quadrate, Remez-Algorithmus • Entwurf von IIR-Filtern: analoge Referenzfilter (Butterworth, Tschebyscheff I und II, Cauer), Frequenztransformation, Methode der invarianten Impulsantwort, Bilineartransformation • Struktur von FIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Lattice), Struktur von IIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Parallel, Lattice-Ladder), Levinson-Durbin-Rekursion, Schur-Cohen-Rekursion • Quantisierungseffekte • Zahlendarstellung, Fließkomma und Festkomma, Koeffizientenempfindlichkeit, Überlauf und Sättigung, Rundungsverfahren, Polgitter, Rundungsrauschen, Signal-zu-Rausch-Abstand, Grenzzyklen • Entwurf digitaler Filter mit MATLAB • Abtastratenumsetzung, Dezimation, Interpolation
14. Literatur:	• Skript (siehe ILIAS) • N. Fliege und M. Gaida: *Signale und Systeme - Grundlagen und Anwendungen mit MATLAB* . J. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2008. • K. D. Kammeyer und K. Kroschel: *Digitale Signalverarbeitung* . B. G. Teubner, Stuttgart, 2002. • A. V. Oppenheim und R. W. Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. R. Oldenbourg Verlag, München, 1999.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 171301 Vorlesung Entwurf digitaler Filter • 171302 Übung Entwurf digitaler Filter
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17131 Entwurf digitaler Filter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfung (90 Min.), Prüfung wird zwei mal im Jahr angeboten. Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein; dies wird am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben. Im Fall einer mündlichen Prüfung kann dies auch eine mündliche Gruppenprüfung (max. 3 zu prüfende Personen pro Gruppe, ca. 15 Min. pro zu prüfender Person) sein.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, CIP-Pool
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 21860 Optical Signal Processing

2. Modulkürzel:	051620003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Norbert Frühauf
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of one dimensional Fourier transforms and signals and systems is recommended
12. Lernziele:	Students • master basic concepts of physical (wave based) optics using systems theory based mathematical descriptions • can solve practical problems in optics and evaluate and design diffraction based optical systems • master basic concepts of holography and holographic memory systems
13. Inhalt:	• Overview • Optical Signals, Coherence • Optical Systems Theory • Optical Analog Signal Processing, Fourier Optics • Optical Storage, Holography
14. Literatur:	• Manuscript • Joseph W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, McGraw Hill, 2003 • Anthony van der Lugt, Optical Signal Processing, John Wiley & Sons, 1992 • Georg O. Reynolds, et al, Physical Optics Notebook, Tutorials in Fourier Optics, SPIE Optical Engineering Press • Fred Unterseher et al, Holography Handbook (Making Holograms the Easy Way), Roos Books, 1996 • Lutz, Tröndle, Systemtheorie der optischen Nachrichtentechnik, Oldenburg 1983
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218601 Vorlesung Optical Signal Processing • 218602 Übung Optical Signal Processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h Self Study 124 h Total 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21861 Optical Signal Processing (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, written exam (90 min), two time every year,

	in case of very low number of attendees, the exam might be held as an oral examn (30 min each), this will be announced at the beginning of the lecture
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Blackboard, Beamer, Overhead, ILIAS
20. Angeboten von:	

Modul: 21810 Stochastische Signale

2. Modulkürzel:	051610011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse über Signale und Systeme
12. Lernziele:	Die Studierenden können • mit Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen und stochastischen Prozessen sicher umgehen, • stochastische Signale mit verschiedenen Methoden wie Verteilung, Momenten und Spektrum charakterisieren, • die Auswirkungen von Systemen auf stochastische Signale analysieren.
13. Inhalt:	• Zufallsexperiment, Ereignis, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes-Regel • Zufallsvariablen, Verteilungsfunktion, Dichte, bedingte Dichte, verschiedene Verteilungen • Momente, Erwartungswert, Varianz, Korrelationsmatrix, Kovarianzmatrix, Korrelationskoeffizient • unabhängige/unkorrelierte/orthogonale Zufallsvariablen • Funktion von Zufallsvariablen, momenterzeugende Funktion • Konvergenz von Zufallsfolgen, zentraler Grenzwertsatz • Stochastischer Prozess, Korrelationsfunktion, Kovarianzfunktion, stationärer Prozess, Spektrum • Gauß-Prozess, weißes Rauschen • Gedächtnisloses System mit stochastischen Signalen, lineares und zeitinvariantes System mit stochastischen Signalen
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • A. Lindenberg und I. Wagner, ”Statistik macchiato“, Pearson Studium, 2007 • A. Papoulis: Probability, random variables and stochastic processes, McGraw-Hill, 1991 • S. Kay, "Intuitive probability and random processes using MATLAB", Springer, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218101 Vorlesung Stochastische Prozesse • 218102 Übung Stochastische Prozesse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21811 Stochastische Signale (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Bei einer zu geringen Anzahl

	von Teilnehmern in der Prüfung kann die Prüfung mündlich durchgeführt werden.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

2063 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
- 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker
- 36810 Digitale Bildverarbeitung
- 41100 Technologien der medizinischen Bildgebung und Labordiagnostik

Modul: 36810 Digitale Bildverarbeitung

2. Modulkürzel:	051100301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Rainer Ott
9. Dozenten:	Rainer Ott
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Höhere Mathematik", Kenntnisse in Systemtheorie
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der Aufnahme, Verarbeitung und Analyse von Bildern sowie der Detektion, Erkennung und Interpretation von Objekten in Bildszenen. Kenntnisse über Anwendungen der Bildverarbeitung. Kenntnisse über Aufgabenstellung und Ergebnisse ausgewählter, aktueller Forschungsprojekte.
13. Inhalt:	• Bildaufnahme und Bildrekonstruktion • Abtastung und Quantisierung • Bildtransformationen - Ikonische Bildverarbeitung • Bildsegmentierung, Detektion und Verfolgung interessierender Objekte in Bildern • Klassifikationsverfahren zur Erkennung und Interpretation von Objekten • Entwurf von Bildverarbeitungssystemen, die im Rahmen ausgewählter, aktueller Forschungsprojekte entwickelt wurden und Demonstration der Forschungsergebnisse aus den Bereichen Fahrerassistenzsysteme, autonomes Fahren von Kraftfahrzeugen, Schrifterkennung, Luftbildinterpretation • Besprechung der Aufgaben der letzten Prüfung
14. Literatur:	• 120 seitiges vollständiges Skript auf Papier und in elektronischer Form • Kopie der in der Vorlesung besprochenen Overheadfolien in elektronischer Form • Jähne, Digitale Bildverarbeitung • Niemann, Bunke, Künstliche Intelligenz in Bild- und Sprachanalyse • Gonzales, Digital Image Processing • Schürmann, Polynomklassifikatoren für die Zeichenerkennung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368101 Vorlesung Digitale Bildverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 69 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36811 Digitale Bildverarbeitung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vollständiges Manuskript, Overheadfolien - auch in elektronischer Form verfügbar, Demonstration von aktuellen Forschungsprojekten in Form von Beamer Präsentationen - Power Point Demos mit Einzelfarbbildern und Bildfolgen (Filme)

20. Angeboten von:

Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr
9. Dozenten:	Rainer Mohr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegen Schwerpunkte auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Analoge Signalverarbeitung, Sensorik, Stromversorgungen batteriebetriebener Geräte, Verarbeitung kleinster Signale. Die Studierenden sind in der Lage - Einfache Schaltungen zu dimensionieren - Schaltbilder zu lesen und zu verstehen - elektrische Messtechnik durchzuführen - ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Signalverarbeitung, Verstärker, Analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Sensorsignalverarbeitung, Oszillatoren, Schwingschaltungen, Stromversorgungen, Rauschen, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schaltungsbeispiele
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 41100 Technologien der medizinischen Bildgebung und Labordiagnostik

2. Modulkürzel:	051610001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Lars Lauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Kenntnis bildgebender und labormedizinischer Diagnoseverfahren und deren klinischer Bedeutung und Einsatzfelder. • Grundverständnis der zugrundeliegenden physikalischen und biomolekularen Messprinzipien. • Einblick in die Entwicklung und Herstellung medizintechnischer Geräte und die damit verbundenen technologischen Herausforderungen. • Verständnis grundlegender Zusammenhänge im Gesundheitswesen in Bezug auf Arbeitsabläufe, Kostenentwicklung und Behandlungsqualität.
13. Inhalt:	Bildgebende Diagnostik • Röntgen • Computertomographie • Magnetresonanztomographie • Positronenemissionstomographie Labordiagnostik • Klinische Chemie • Immunologie • Molekulare Diagnostik (DNA Analyse) Informationstechnologie in der Medizintechnik
14. Literatur:	Röntgen & Computertomographie • Oppelt (ed). Imaging systems for Medical Diagnostic, Editor: Siemens AG, Publicis Corporate Publishing, 2005 • H. Morneburg, „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik", Publicis MCD Verlag, 1995 • A.C. Kak, M. Slaney, ‘Principles of Computed Tomography Imaging‘, IEEE Press, 1988, Neufassung SIAM, 2001 • W.A.Kalender. Computed Tomography. Fundamentals, System technology, Image Quality, Applications. Publicis Corporate Publishing, 2005 • W.A.Kalender, A.Polacin. Physical performance characteristics of spiral CT scanning. Medical Physics,1991 Sep-Oct, 18(5):910-5.

- G. T. Herman. Image reconstruction from projections - the fundamentals of computerized tomography. Academic Press, New York, 1980.
- Th. Flohr, K. Stierstorfer, H. Bruder, J. Simon, A. Polacin, and S. Schaller. Image reconstruction and image quality evaluation for a 16-slice CT scanner. Medical Physics, Vol. 30, No. 5:832-845, 2003
- L. A. Feldkamp, L. C. Davis, and J. W. Kress. Practical cone-beam algorithm. J. Opt.Soc. Amer., 1(A6):612-619, 1984.
- Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). NEMA Standards Publication.

Positronenemissionstomographie

- PET-CT, Otmar Schober, Walter Heindel, Georg Thieme Verlag, ISBN 978-3-13-143221-6
- Nuklearmedizin, Basiswissen und klinische Anwendung von Harald Schicha, Otmar Schober, Schattauer
- Positron Emission Tomography, Basic Sciences. Bailey, D.L.; Townsend, D.W.; Valk, P.E.; Maisey, M.N. (Eds.) 2005; ISBN: 978-1-85233-798-8

IT in der Medizintechnik

- Handbuch der medizinischen Informatik", von P. Lehmann u. E. Meyer zu Bexten (Hanser)
- "Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakten", von Peter Haas (Springer)
- "Medizinische Informatik und Bioinformatik. Ein Kompendium für Studium und Praxis", von M. Dugas, K. Schmidt (Springer)
- Gonzalez and Woods, Digital Image Processing, Printice Hall, 2002.
- Atam Dhawan, Medical Image Analysis, Wiley-IEEE Press, 2003.
- Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, The Element of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer-Verlag, 2001
- Duda, Heart: Pattern Classification and Scene Analysis. J. Wiley & Sons, New York, 1982. (2nd edition 2000).
- Fukunaga: Introduction to Statistical Pattern Recognition. Academic Press, 1990.
- Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition. Claredon Press, Oxford, 1997.
- Vladimir N. Vapnik. Statistical Learning Theory. J. Wiley, 1995.

Labordiagnostik

- Clinical Laboratory Medicine; http://www.amazon.com/Clinical-Laboratory-Medicine-Kenneth-McClatchey/dp/0683307517.
- Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, Fourth Edition. Carl A. Burtis, Edward R. Ashwood, and David E. Bruns, editors. St. Louis, MO: Elsevier Saunders, 2006, 2448 pp., ISBN 0-7216-0189-8.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	411001 Vorlesung Technologien der medizinischen Bildgebung und Labordiagnostik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Stunden 28h Selbststudiumszeit in Stunden 62h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41101 Technologien der medizinischen Bildgebung und Labordiagnostik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, Übungsbögen
20. Angeboten von:	

2064 Praktische Übungen

Zugeordnete Module:
17100 Teamarbeit - ISS
57890 Cancer segmentation based on MRI and PET images

Modul: 57890 Cancer segmentation based on MRI and PET images

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Praktische Übungen →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge in pattern recognition is mandatory.
12. Lernziele:	In a group of two or three students, they can - structure a challenging practical task from statistical signal processing, define subtasks and steps, - perform an extensive literature study, - acquire new methods and knowledge through self-study, - collaborate in programming, - solve the given task, - document and present the results in a scientifically correct and understandable way.
13. Inhalt:	Cancer segmentation based on MRI and PET images: • literature search and study • carrying out of the project in a group • implementation in MATLAB • writing of a summary report • presentation
14. Literatur:	video recording of lecture "Detection and pattern recognition" R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 A. R. Webb and Keith D. Copsey: Statistical Pattern Recognition, John Wiley & Sons, 2011 A. P. Dhawan, Medical Image Analysis, John Wiley & Sons, 2003 P. Suetens, Fundamentals of Medical Imaging, Cambridge University Press, 2002 Y. Peng Y and Y. Jiang Y, Quantitative analysis of multiparametric prostate MR images, Radiology, vol. 267, 2013
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	578901 Übung Cancer segmentation based on MRI and PET images

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Stunden 15h Selbststudiumszeit in Stunden 75h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57891 Cancer segmentation based on MRI and PET images (BSL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Accompanying course exam consisting of 4 parts: active participation and independent work, quality of results, and quality and documentation of MATLAB code, written report of results, presentation of results in a seminar
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 17100 Teamarbeit - ISS

2. Modulkürzel:	051610004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Christof Zeile
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Bildgebende Verfahren und Sensorsignalverarbeitung in der Medizintechnik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über Signale und Systeme werden empfohlen.
12. Lernziele:	Die Studierenden • können eine konkrete Aufgabenstellung aus dem Bereich der Signalverarbeitung im Team eigenverantwortlich strukturieren, bearbeiten und lösen, • können die erzielten Ergebnisse dokumentieren und präsentieren.
13. Inhalt:	• Einarbeitung in die Aufgabenstellung • Vorverarbeitung von gemessenen EKG-Signalen • Entwurf und Implementierung von Algorithmen zur Extraktion von kardiologischen Merkmalen (Herzfrequenz usw.) aus EKG-Signalen in MATLAB • Aufbereitung und grafische Darstellung der Ergebnisse
14. Literatur:	• Umdruck zur Teamarbeit
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	171001 Praktikum Teamarbeit - ISB/LSS
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20 h Selbststudium: 70 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17101 Teamarbeit - ISS (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

207 Spezialisierungsfach: Systemdynamik

Zugeordnete Module:
- 2071 Kernfächer mit 6 LP
- 2072 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- 2073 Ergänzungsfächer mit 3 LP
- 2074 Praktische Übungen

2071 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
- 12330 Elektrische Signalverarbeitung
- 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme
- 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
- 33820 Flache Systeme
- 46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik

Modul: 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Systemdynamik" bzw. „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik"
12. Lernziele:	Die Studierenden können für verteiltparametrische Systeme geeignete Modellgleichungen formulieren und das System basierend auf dem verteiltparametrischen Ansatz analysieren und dessen allgemeine Lösung herleiten.
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren zur Behandlung von Systemen mit verteilten Parametern. Es werden die gängigen Modellansätze eingeführt, analysiert und mittels geeigneter Ansätze gelöst. Im Mittelpunkt stehen Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit • Modal-Transformation • Methode der Greenschen Funktion • Produktansatz • Charakteristikenverfahren Die in der Vorlesung vermittelten Methoden werden in den Übungen anhand konkreter Beispiele u. a. Wärmeleiter, Balkengleichung, Transportsystem und Wellengleichung erläutert.
14. Literatur:	• **BUTKOVSKIY, A.G** .: Green's Functions and Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982. • **CURTAIN, R.F., ZWART, H** .: An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995. • **BURG, K., Haf, H., WILLE, F** .: Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299001 Vorlesung Dynamik verteiltparametrischer Systeme • 299002 Übung Dynamik verteiltparametischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden

	Summe:	180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29901	Dynamik verteiltparametrischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik	

Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Kompetenzfelder -->Systemdynamik ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.
13. Inhalt:	• Grundlagen - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente - Diode - Transistor - Operationsverstärker • Signale und Systeme - Transformation der unabhängigen Variablen - Grundsignale - LTI-Systeme • Zeitkontinuierliche Transformationen - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme - Lapalce-Transformation • Zeitdiskrete Transfomationen - Zeitdiskrete Fourier-Transfomation - Z-Transformation • Abtastung - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale • Analoge Filter - Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter - Filterentwurf • Analoge Modulationen - Amplitudenmodulation

	- Winkelmodulation
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: - Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik - Oppenheim and Willsky: Signals and Systems - Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung • 33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 33820 Flache Systeme

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Michael Zeitz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik mit Grundkenntnissen der Zustandsraummethodik
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen Methoden zum modellbasierten Entwurf von Folgeregelungen für lineare und nichtlineare Ein- und Mehrgrößensysteme. Bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben werden Erfahrungen mit dem Einsatz von Computer- Algebra-Programmen, wie z.B. MAPLE oder MATHEMATICA, erworben.
13. Inhalt:	Die Flachheits-Methodik wird zur Planung von Solltrajektorien sowie für den modellbasierten Entwurf von Steuerungen genutzt, um zusammen mit einer stabilisierenden Rückführung eine Folgeregelung zu realisieren. Die zugehörige Zwei- Freiheitsgrad-Regelkreisstruktur aus einer Vorsteuerung und einem Regler wird für linearzeitinvariante, linear-zeitvariante und nichtlineare Ein- und Mehrgrößensysteme behandelt und anhand ausgewählter Beispiele erläutert. Zur Realisierung der flachheitsbasierten Regelungen wird Entwurf von linearen und nichtlinearen Beobachtern betrachtet.
14. Literatur:	H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004. R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997./ Arbeitsblätter, Umdrucke, Literatur-Links und Videos auf der Homepage
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden Flache Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33821 Flache Systeme (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Methoden, mit denen ein unbekanntes dynamisches System über einen Modellansatz und dessen Parametrierung charakterisiert werden kann.
13. Inhalt:	In der Vorlesung „Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme“ werden im ersten Abschnitt der Vorlesung die grundlegenden Verfahren der theoretischen Modellbildung eingeführt und wichtige Methoden zur Vereinfachung dynamischer Modelle erläutert. Nach dieser Einführung wird der überwiegende Teil der Vorlesung sich mit der Identifikation dynamischer Systeme beschäftigen. Hier werden zunächst Verfahren zur Identifikation nichtparametrischer Modelle sowie parametrischer Modelle besprochen. Hierbei werden die klassischen Verfahren kennwertlinearer Probleme sowie die numerische Optimierung zur Parameterschätzung verallgemeinerter nichtlinearer Probleme diskutiert. Parallel zur Vorlesung werden mittels der Identification Toolbox von Matlab die Inhalte der Vorlesung verdeutlicht.
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001 • Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme • 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

Modul: 46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	074700044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Systemdynamik → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Eine der folgenden Veranstaltungen: 38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
12. Lernziele:	Ingenieurtechnische Aufarbeitung der Medizintechnik. Anwendung der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Methoden auf medizintechnische Fragestellungen. Die Studierenden können medizintechnische Systeme analysieren und entwerfen, dabei kommen Methoden der Systemdynamik und Regelungstechnik zum Einsatz.
13. Inhalt:	Techniken der Modellierung und Simulation: • Entwurf vollständiger Zustandsrückführungen • Entwurf von Ausgangsrückführungen • Synthese von Regelkreisen • Autonome Systeme in der Medizintechnik • Wiederherstellung von physiologischen Funktionen
14. Literatur:	Vorlesungsumdrucke bzw. Folien und Übungsblätter • Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen, Heidelberg, Hüthig • Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag • Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463701 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik • 463702 Übung Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46371 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 12330 Elektrische Signalverarbeitung • 12350 Echtzeitdatenverarbeitung
19. Medienform:	Vorlesungsumdrucke bzw. Folien Tafelaufschrieb Übungsblätter Recherübungen und Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Systemdynamik

2072 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
12330 Elektrische Signalverarbeitung
12350 Echtzeitdatenverarbeitung
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme
30080 Introduction to Systems Biology
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung
33820 Flache Systeme
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme
33840 Dynamische Filterverfahren
46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik
46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie
51940 Systems Theory in Systems Biology

Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Informatik I • Systemdynamik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungsansätze für die mathematische Modellierung dynamischer ereignisdiskreter Systeme, sie beherrschen insbesondere die Modellierung mit Automaten, mit Formalen Sprachen und mit Petri-Netzen, außerdem die optimale Regelung von endlichen Automaten.
13. Inhalt:	In dieser Vorlesung wird zunächst die ereignisdiskrete Denkweise eingeführt und die grundlegenden Eigenschaften diskreter Signale und Systeme diskutiert. Die Automatentheorie (deterministisscher und nicht deterministischer Automaten) schafft die Basis für das Verständnis ereignisdiskreter Systeme. Schließlich führen kopplungsorientierte Darstellungsformen auf Petrinetze und Automatennetze. Überblick: • Einführung in die Modellierung and Analyse ereignisdiskreter Systeme • Deterministische Automaten • Nichtdeterministische Automaten • Petrinetze • Automatennetze
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck • Übungsblätter • C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer. • B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch. • W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. www.control.utoronto.ca/wonham. • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Vorlesungsfolien • Tafelanschrieb • Übungen • Rechnerübungen und Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Systemdynamik" bzw. „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik"
12. Lernziele:	Die Studierenden können für verteiltparametrische Systeme geeignete Modellgleichungen formulieren und das System basierend auf dem verteiltparametrischen Ansatz analysieren und dessen allgemeine Lösung herleiten.
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren zur Behandlung von Systemen mit verteilten Parametern. Es werden die gängigen Modellansätze eingeführt, analysiert und mittels geeigneter Ansätze gelöst. Im Mittelpunkt stehen Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit • Modal-Transformation • Methode der Greenschen Funktion • Produktansatz • Charakteristikenverfahren Die in der Vorlesung vermittelten Methoden werden in den Übungen anhand konkreter Beispiele u. a. Wärmeleiter, Balkengleichung, Transportsystem und Wellengleichung erläutert.
14. Literatur:	• **BUTKOVSKIY, A.G** .: Green's Functions and Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982. • **CURTAIN, R.F., ZWART, H** .: An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995. • **BURG, K., Haf, H., WILLE, F** .: Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299001 Vorlesung Dynamik verteiltparametrischer Systeme • 299002 Übung Dynamik verteiltparametischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden

	Summe:	180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29901	Dynamik verteiltparametrischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik	

Modul: 33840 Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik, Elektrische Signalverarbeitung, Echtzeitdatenverarbeitung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die einzelnen Funktionsblöcke eines digitalen Kommunikationssystems, sie beherrschen die Fourier-Transformation, speziell die zeitdiskrete Fourier-Transformation sowie die z-Transformation. Die Studierenden sind vertraut mit dem digitalen Filterentwurf, sowohl mit Methoden für IIR Filter, wie auch für FIR-Strukturen. Anhand der Diskreten Fourier-Transformation werden effiziente Algorithmen (Fast Fourier Transformation) aufgezeigt, welche die Werkzeuge zur Frequenzanalyse darlegen. Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Kalmanfilterung sowie erweiterte Verfahren zur dynamischen Schätzung. Methoden zur linearen Prädiktion geben die Grundlagen zur adaptiven Filterung. Schliesslich kennen die Studierenden Methoden zur "Entfaltung" (Deconvolution).
13. Inhalt:	• Einführung zur adaptiven Filterung • Stochastische Prozesse and Modell • Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen • Wiener Filter • Lineare Prädiktion • Least-Mean-Square adaptive Filterung • Kalman Filter
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: - Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing - Haykin: Aadaptive Filter Theory • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamische Filterverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden. Summe: 180 Stunden 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33841 Dynamische Filterverfahren (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Systeme zur Echzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden eine Frequenzanalyse durchführen und unterschiedliche Aspekte der Ergebnisse bewerten. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind. Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels digitalen Signal-Prozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft. Überblick: • Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung • Strukturen für zeitdiskrete Systeme • Filterentwurf • Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation • Modulationen
13. Inhalt:	• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung - Systeme zur Echzeit-Datenverarbeitung - Analoge Schnittstellen - Digitale Signalprozessoren DSP - DSP-Systementwicklung • Strukturen zeitdiskreter Systeme - LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm - Strukturen von IIR- und FIR-Filtern - Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit • Filterentwurf - Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden. - Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster • Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation

	- Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation - Die Diskrete Fourier-Transformation DFT - Fast Fourier Transformation FFT - Anwendungen • Modulationen - Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum - Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck bzw. Folien • Übungsblätter • Merkblätter • Aus der Bibliothek: - S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, Ltd - S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall - A. V. Oppenheim, R. W. Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg - J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill - J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall - weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben • Praktikums-Versuchsanleitungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen • 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h Gesamt: 180 h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum • 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Kompetenzfelder -->Systemdynamik ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.
13. Inhalt:	• Grundlagen - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente - Diode - Transistor - Operationsverstärker • Signale und Systeme - Transformation der unabhängigen Variablen - Grundsignale - LTI-Systeme • Zeitkontinuierliche Transformationen - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme - Lapalce-Transformation • Zeitdiskrete Transfomationen - Zeitdiskrete Fourier-Transfomation - Z-Transformation • Abtastung - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale • Analoge Filter - Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter - Filterentwurf • Analoge Modulationen - Amplitudenmodulation

	- Winkelmodulation
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: - Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik - Oppenheim and Willsky: Signals and Systems - Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung • 33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 33820 Flache Systeme

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Michael Zeitz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik mit Grundkenntnissen der Zustandsraummethodik
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen Methoden zum modellbasierten Entwurf von Folgeregelungen für lineare und nichtlineare Ein- und Mehrgrößensysteme. Bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben werden Erfahrungen mit dem Einsatz von Computer- Algebra-Programmen, wie z.B. MAPLE oder MATHEMATICA, erworben.
13. Inhalt:	Die Flachheits-Methodik wird zur Planung von Solltrajektorien sowie für den modellbasierten Entwurf von Steuerungen genutzt, um zusammen mit einer stabilisierenden Rückführung eine Folgeregelung zu realisieren. Die zugehörige Zwei- Freiheitsgrad-Regelkreisstruktur aus einer Vorsteuerung und einem Regler wird für linearzeitinvariante, linear-zeitvariante und nichtlineare Ein- und Mehrgrößensysteme behandelt und anhand ausgewählter Beispiele erläutert. Zur Realisierung der flachheitsbasierten Regelungen wird Entwurf von linearen und nichtlinearen Beobachtern betrachtet.
14. Literatur:	H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004. R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997./ Arbeitsblätter, Umdrucke, Literatur-Links und Videos auf der Homepage
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden Flache Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33821 Flache Systeme (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 30080 Introduction to Systems Biology

2. Modulkürzel:	074810200	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	• Ronny Feuer • Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundbegriffe aus der Differenzialgleichungstheorie, wie sie beispielsweise in der VL "Grundlagen der Systembiologie" oder in vorangehenden Vorlesungen in den Studiengängen Technische Kybernetik und Simulationstechnik behandelt werden.
12. Lernziele:	Die Studenten können Standardverfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: • Kinetische Modellierung biochemischer Netzwerke basierend auf chemischer Reaktionskinetik • Datenbanken und Modellierungstools • Beschränktheitsbasierte Modellierung • Stochastische Modellierungsansätze für biochemische Reaktionsnetzwerke • Sensitivitätsanalyse
14. Literatur:	Skript auf Ilias und weiterführende Literatur, die in der Vorlesung bekannt gegeben wird
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 300801 Vorlesung Introduction to Systems Biology • 300802 Übung Introduction to Systems Biology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung und Übung** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden **SUMME: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30081 Introduction to Systems Biology (LBP), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Methoden, mit denen ein unbekanntes dynamisches System über einen Modellansatz und dessen Parametrierung charakterisiert werden kann.
13. Inhalt:	In der Vorlesung „Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme“ werden im ersten Abschnitt der Vorlesung die grundlegenden Verfahren der theoretischen Modellbildung eingeführt und wichtige Methoden zur Vereinfachung dynamischer Modelle erläutert. Nach dieser Einführung wird der überwiegende Teil der Vorlesung sich mit der Identifikation dynamischer Systeme beschäftigen. Hier werden zunächst Verfahren zur Identifikation nichtparametrischer Modelle sowie parametrischer Modelle besprochen. Hierbei werden die klassischen Verfahren kennwertlinearer Probleme sowie die numerische Optimierung zur Parameterschätzung verallgemeinerter nichtlinearer Probleme diskutiert. Parallel zur Vorlesung werden mittels der Identification Toolbox von Matlab die Inhalte der Vorlesung verdeutlicht.
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001 • Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme • 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

Modul: 33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung

2. Modulkürzel:	074730001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Eckhard Arnold
9. Dozenten:	Eckhard Arnold
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik; Systemdynamik; Grundkenntnisse Matlab/Simulink (z.B. Simulationstechnik)
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Analyse und der Steuerung dynamischer Systeme als Optimierungsproblem zu formulieren und die Optimierungsaufgabe zu klassifizieren. Geeignete numerische Verfahren können ausgewählt und eingesetzt werden. Der praktische Umgang mit entsprechenden Softwarewerkzeugen wird anhand von Übungsaufgaben vermittelt.
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung sind numerische Verfahren zur Lösung von Aufgaben der linearen und nichtlinearen Optimierung sowie von Optimalsteuerungsproblemen. Besonderer Wert wird auf die Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Regelungs- und Systemtechnik gelegt. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • NOCEDAL, J. und S. J. WRIGHT: Numerical Optimization. Springer, New York, 1999. • PAPAGEORGIOU, M. und LEIBOLD, M. und BUSS, M.: Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung. Springer, Berlin, 2012. • SPELLUCCI, P.: Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung. Birkhäuser, Basel, 1993. • WILLIAMS, H. P.: Model Building in Mathematical Programming. Wiley, Chichester, 4. Auflage, 1999. • BETTS, J. T.: Practical methods for optimal control using nonlinear programming. SIAM, Philadelphia, 2010. • BRYSON, A. E., JR. und Y.-C. HO: Applied Optimal Control. Taylor&Francis, 2. Auflage, 1975.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 331901 Vorlesung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung • 331902 Übung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33191	Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik	

Modul: 46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie

2. Modulkürzel:	074740003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	• Ronny Feuer • Nicole Radde • Dozenten des Instituts
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden Grundlagen im Bereich der Modellierung biochemischer Reaktionsnetzwerke, z.B. aus der Vorlesung Modellierung und Simulation in der Systembiologie, Introduction to Systems Biology oder der Systems Theory in Systems Biology oder Veranstaltungen, die ähnliche Inhalte vermitteln.
12. Lernziele:	Die Studenten können mit wichtigen Computerprogrammen zur Modellierung, Simulation und Modellanalyse umgehen und können diese selbständig auf gegebene Probleme anwenden, die gefunden Lösungen bewerten, Fehler entdecken und korrigieren.
13. Inhalt:	• Einführung in wichtige Computerwerkzeuge (z.B. Matlab und Toolboxen, Copasi, XPP) • Selbständiges Lösen von Beispielaufgaben aus der Modellierung und Simulation in der Systembiologie
14. Literatur:	Das Material wird während der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 466801 Vorlesung Einführung in wichtige Computerwerkzeuge • 466802 Übung Selbständiges Lösen von Beispielaufgaben aus der Modellierung und Simulation in der Systembiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit:120 h • Selbststudium: 60 h • Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46681 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	074700044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Systemdynamik → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Eine der folgenden Veranstaltungen: 38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
12. Lernziele:	Ingenieurtechnische Aufarbeitung der Medizintechnik. Anwendung der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Methoden auf medizintechnische Fragestellungen. Die Studierenden können medizintechnische Systeme analysieren und entwerfen, dabei kommen Methoden der Systemdynamik und Regelungstechnik zum Einsatz.
13. Inhalt:	Techniken der Modellierung und Simulation: • Entwurf vollständiger Zustandsrückführungen • Entwurf von Ausgangsrückführungen • Synthese von Regelkreisen • Autonome Systeme in der Medizintechnik • Wiederherstellung von physiologischen Funktionen
14. Literatur:	Vorlesungsumdrucke bzw. Folien und Übungsblätter • Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen, Heidelberg, Hüthig • Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag • Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463701 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik • 463702 Übung Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46371 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 12330 Elektrische Signalverarbeitung • 12350 Echtzeitdatenverarbeitung
19. Medienform:	Vorlesungsumdrucke bzw. Folien Tafelaufschrieb Übungsblätter Recherübungen und Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Systemdynamik

Modul: 51940 Systems Theory in Systems Biology

2. Modulkürzel:	074710015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	• Nicole Radde • Ronny Feuer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	English: Prerequisites for the module are a basic knowledge in the area of mathematical modeling, simulation and systems analysis, as well as basic theoretical knowledge in the area of molecular biology. Deutsch: Vorausgesetzt werden Grundlagen in der mathematischen Modellierung, Simulation und Systemanalyse, sowie theoretische Grundkenntnisse aus der Molekularbiologie.
12. Lernziele:	English: After participating in the module, the students are able to name and explain advanced methods for the mathematical modeling and the model analysis of biochemical reaction networks. They are able to apply these methods to predefined systems. Deutsch: Nach Besuch des Moduls, können die Studenten fortgeschrittenen Verfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.
13. Inhalt:	The students learn about the following topics * Feedback in biochemical (regulatory) networks * Biological oscillators, switches, and rhythm * Statistical approaches for parameter and structure identification * Model reduction * Boolean and structural modeling
14. Literatur:	Skript auf ILIAS und weiterführende Literatur
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 519401 Vorlesung Systems Theory in Systems Biology • 519402 Übung Systems Theory in Systems Biology • 519403 Seminar Systems Theory in Systems Biology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h Selbststudium: 124 h Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51941 Systems Theory in Systems Biology (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

2073 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
18600 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik
33850 Automatisierungstechnik
33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation

Modul: 33850 Automatisierungstechnik

2. Modulkürzel:	074711005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Messtechnik I Einführung in die Regelungstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen einige wichtige ausgewählte Gebiete der modernen Messtechnik aus den Bereichen der Automatisierungstechnik, sie beherrschen deren Theorie, sie beherrschen deren Methoden, und sie können diese Methoden auf praktische Probleme anwenden. Der Schwerpunkt liegt auf den der Sensorsignalverarbeitung, wobei spezieller Augenmerk auf die Sensorfusion gelegt wird. Es werden aktuelle Methoden zur Sensorfusion vorgestellt und an praktischen Beispielen werden sie für verschiedene Anwendungen getestet.

13. Inhalt:	In der Vorlesung werden überblicksweise die verschiedenen Sensorprinzipien vorgestellt und deren Eigenschaften diskutiert. Speziell wird auf Prinzipien der Messtechnik und deren Anwendungen eingegangen. Modellierung von Rauschprozessen und Systeme zur Sensorfusion sind auch Schwerpunkte der Vorlesung. Daneben werden verschiedene Möglichkeiten der Realisierung von regelungstechnischen Algorithmen in unterschiedlichen Hard- und Softwareumgebungen vorgestellt und deren Anwendung im industriellen Umfeld aufgezeigt.
	
	Überblick:
	
	• Sensoren: Sinnesorgane der Technik
	• Modellierung von Rauschprozessen
	  • Rauschmechanismen
	  • Sensoren
	• Sensorfusion
	  • Bayessche Sensorfusion
	  • Neuronale Netze
	  • Ausgewählte Beispiele

14. Literatur:	• Vorlesungsfolien, Übungsblätter • "Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation" von Stefan Hesse und Gerhard Schnell, Vieweg&Teubner 2009 • "Low-Noise Electronic System Design" von C.D. Motchenbacher und J.A. Conelly, John Wiley & Sons 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338501 Vorlesung Automatisierungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden

	Selbststudium: 69 Stunden. **Gesamt: 90 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33851 Automatisierungstechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	• Folien bzw. Vorlesungsumdruck • Tafelanschrieb • Übungsblätter • Rechnerübungen und Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation

2. Modulkürzel:	074730002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Eckhard Arnold
9. Dozenten:	Eckhard Arnold
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik; Systemdynamik; Simulationstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprinzipien der objektorientierten Modellierung anzuwenden und physikalische Systeme mittels Potential- und Flussvariablen in Objektdiagrammen zu beschreiben. Der praktische Umgang mit entsprechenden Softwarewerkzeugen wird anhand von Übungsaufgaben vermittelt.
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung sind Ansätze und Verfahren zur physikalischen objektorientierten Modellierung und multidisziplinären Systemsimulation. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Cellier, F. and Kofman, E.: Continuous system simulation. Springer, 2006. • Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley, 2011. • Tiller, M.: Introduction to physical modelling with Modelica. Kluwer Academic Publishers, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338601 Vorlesung Objektorientierte Modellierung und Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33861 Objektorientierte Modellierung und Simulation (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 18600 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	074710008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Joachim Birk
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik; Systemdynamik (BSc 4. Sem.)
12. Lernziele:	Die Studierenden können komplexe Problemstellungen der Analyse und Steuerung von dynamischen Systemen an verfahrenstechnischen Anlagen mit den in diesem Modul vorgestellten Methoden lösen.
13. Inhalt:	In dieser Vorlesung werden die spezifischen Methoden für die Prozess- und Betriebsführung in der Verfahrenstechnik behandelt: Herausforderungen für Automatisierungstechnik in der Verfahrenstechnik, Strukturierung der Automatisierungstechnik, Basisautomatisierung, Prozessführungskonzepte für Destillationskolonnen und chemische Reaktoren, Strukturen und Beispiele für „Advanced Process Control", Modellgestützte Prozessführung, Optimierung der Betriebsführung durch MES (Manufacturing Execution Systems), Beiträge der Automatisierungstechnik im Lebenszyklus der Anlagen.
14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186001 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nacharbeitszeit: 34 h Prüfungsvorbereitung: 35 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18601 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

2074 Praktische Übungen

Zugeordnete Module: 33880 Praktikum Systemdynamik

Modul: 33880 Praktikum Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074711004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Systemdynamik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Regelungstechnik • Messtechnik in der Automatisierungstechnik • Systemdynamik
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Vorlesungsinhalte aus den Vorlesungen Systemdynamik, Einführung in die Regelungstechnik und Messtechnik in der Automatisierungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Es werden verschiedene Anwendungen analysiert und bearbeitet.
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html In verschiedenen Versuchen werden beispielhafte Regelungsaufgaben automatisierungstechnisch von der Verwendung von geeigneten Sensoren und Aktoren bis hin zur Implementierung der Regelalgorithmen in einer geeigneten Hard- und Softwareumgebung gezeigt: • Filter- und Kommunikationstechnik • Der bionische Handabungsassistent (BHA) • Ball auf Platte
14. Literatur:	• Ausführliche Praktikumsskripte mit vorbereitenden Aufgaben • Datenblätter
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338801 Praktikum Automatisierungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudiums-/Nacharbeitszeit: 60 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33881 Praktikum Systemdynamik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Praktikumsskripte und Versuchsaufbauten
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

208 Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation

Zugeordnete Module:
- 2081 Kernfächer mit 6 LP
- 2082 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- 2083 Ergänzungsfächer mit 3 LP
- 2084 Praktische Übungen

2081 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 21730 Automatisierungstechnik II

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden • verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge
13. Inhalt:	• Automatisierungsprojekte • Automatisierungsverfahren • Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen • Automatisierung mit qualitativen Modellen • Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 • Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 • Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 • Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994 • Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

2082 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
- 11680 Kommunikationsnetze I
- 21730 Automatisierungstechnik II
- 21750 Softwaretechnik II
- 21840 Übertragungstechnik II

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Kernfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden • verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge
13. Inhalt:	• Automatisierungsprojekte • Automatisierungsverfahren • Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen • Automatisierung mit qualitativen Modellen • Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 • Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 • Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 • Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994 • Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 11680 Kommunikationsnetze I

2. Modulkürzel:	050901005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 3. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Kenntnisse, wie sie in den Modulen "Informatik I" und "Informatik II" vermittelt werden
12. Lernziele:	Verstehen der grundlegenden Architekturprinzipien von Kommunikationsnetzen mit Beispielen aus den Bereichen der Mobilfunknetze, Local Area Networks, Automatisierungsnetze und des Internet; Kenntnis von Aufbau und Funktion ausgewählter Systeme, Protokolle und Dienste. Anwenden der Methoden zur formalen Beschreibung und Bewertung von Kommunikationsnetzen.
13. Inhalt:	Architekturprinzipien von Kommunikationsnetzen (Netzstrukturen, Multiplexing, Switching, Routing, Verbindungen, Dienste und Anwendungen). Bewertung der Leistungsfähigkeit von Kommunikationsprotokollen. Spezifikation mit Hilfe der Specification and Description Language (SDL). Für nähere Informationen, aktuelle Ankündigungen und Material siehe http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_I
14. Literatur:	• Skript zur Vorlesung • Tanenbaum: "Computer Networks", Prentice-Hall, 2003 • Kurose, Ross: "Computer Networking", Addison-Wesley, 2009 • Walke, B.H.: "Mobile Radio Networks", John Wiley & Sons, 2002 • Spragins: "Telecommunications. Protocols and Design", Addison-Wesley, 1992
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116801 Vorlesung Kommunikationsnetze I • 116802 Übung zu Kommunikationsnetze I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11681 Kommunikationsnetze I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 14570 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme I" • 21790 Communication Networks II
19. Medienform:	Notebook-Präsentation
20. Angeboten von:	Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 21750 Softwaretechnik II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Göhner
9. Dozenten:	Peter Göhner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Softwaretechnik I
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen vertiefte Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme • wenden Softwaretechniken für bestehende technische Systeme an • lernen aktuelle Themen der Softwaretechnik kennen
13. Inhalt:	• Konfigurationsmanagement • Prototyping bei der Softwareentwicklung • Metriken • Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software • Wartung & Pflege von Software • Reengineering • Datenbanksysteme • Software-Wiederverwendung • Agentenorientierte Softwareentwicklung • Agile Softwareentwicklung
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, 2000 • Sommerville, I.: Software Engineering, Addison Wesley, 2006 • Eckstein, J.: Agile Softwareentwicklung im Großen, dpunkt-Verlag, 2005 • Andresen, A.: Komponentenbasierte Softwareentwicklung mit MDA, UML2 und XML, Hanser Fachverlag, 2004 • Choren .R; et al.: Software Engineering for Multi-Agent Systems III,Springer-Verlag, 2005 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217501 Vorlesung Softwaretechnik II • 217502 Übung Softwaretechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium** : 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21751 Softwaretechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 21840 Übertragungstechnik II

2. Modulkürzel:	050511102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der optischen Nachrichtenübertragung.
13. Inhalt:	- Optische Übertragungssysteme • Lichtwellenleiter: Wellenlängenbereiche, Strahlausbreitung, geometrische Optik, Wellenausbreitung, Bauformen, Mehrmoden- und Einmodenglasfaser, Gradientenfaser, Kunststoff-Faser, Dämpfung, Dispersion, Koppler, Stecker, Spleiße • Entwurf optischer Übertragungssysteme: Signal-Rausch-Verhältnis, Systembandbreite, Entwurf von Empfängern, Leistungs-Budget, Dämpfungs- und Dispersionsgrenzen, Systemoptimierung, Optische Netze, Wellenlängenmultiplex • nicht-kohärente und kohärente optische Übertragungssysteme - Übungsaufgaben mit Anwendungen aus der Praxis.
14. Literatur:	• Vorlesungsbegleitendes Material und Übungsaufgaben werden ausgeteilt • Speidel, J.: Die leitergebundene Informationsübertragung. In: Leonhard, Ludwig, Schwarze, Straßner (Hsg.): Medienwissenschaft. Verlag Walter de Gruyter, New York, 2001, S. 1323-1339. • Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik Teil I und II. Hüthig-Verlag, Heidelberg. • Agrawal, G.: Fiber-Optic Communication Systems. Wiley, New York. • Weitere Literaturangaben in den Vorlesungsunterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218401 Vorlesung Übertragungstechnik II • 218402 Übung Übertragungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21841 Übertragungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Skript und Übungsaufgaben in elektronischer Form (ILIAS). Anschrieb auf Tablet-PC mit Projektion.
20. Angeboten von:	Institut für Nachrichtenübertragung

2083 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
21980 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen
51880 Digital Video Communications

Modul: 51880 Digital Video Communications

2. Modulkürzel:	051100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Brink
9. Dozenten:	Joachim Speidel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of digital video communications systems and in advanced information theory.
13. Inhalt:	• Some basics on television systems; • Multi-dimensional signals and Fourier transform; Multidimensional (space-time) sampling, interlaced and non-interlaced scanning; Advanced information theory; • Predictive coding; Discrete two-dimensional transforms: DFT, DCT, Hadamard transform; • Transform coding with motion estimation, principles of H.26x coding; • Digital Television, modern audiovisual terminals and communications systems; • Exercises: Theoretical problems and applications from H.26x, Digital Video Broadcasting, computer graphics and speech coding
14. Literatur:	• Netravali, A.; Haskell, B.: Digital Pictures. Representation, Compression and Standards. Plenum Press, New York • Ohm, J. R.: Digitale Bildcodierung. Verlag Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	518801 Lecture Digital Video Communications
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence:** 30 h **Self study:** 60 h **Total:** 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51881 Digital Video Communications (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Nachrichtenübertragung

Modul: 21980 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen

2. Modulkürzel:	050501010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Göhner
9. Dozenten:	Nasser Jazdi-Motlagh
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen aus Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Module
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen Kenntnisse über Methoden und Verfahren, um die Zuverlässigkeit, Sicherheit (Safety und Security) von Automatisierungssystemen zu bestimmen
13. Inhalt:	• Begriffe und Kenngrößen, Normen und Standards • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung • Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanforderungen und Einflussfaktoren • Risiko und Gefährdung • Risiko- und Gefährdungsanalyse • Zuverlässigkeits- und Sicherheitstechnik • Zuverlässigkeitsmaßnahmen • Redundanzen auf Modul- und Systemebene • Allgemeines Prinzip der Fehlererkennung, HW-Fehler HW-Ausfallarten, Ursachen und Wirkungen • Fehlerarten bei Programmsystemen (Software) • Zuverlässigkeit der Serien-, Parallel und k-von-n-Anordnung, Berechnungsmethoden • Aufbau zuverlässiger Automatisierungssysteme (Hardware und Software) • Vereinfachungen und Abschätzungen • Zuverlässigkeit komplexer Systeme, • Definition und Berechnung von Sicherheitskenngrößen • Fail Safe-Bausteine und -Systeme • Zuverlässigkeitsmodelle für Software Sicherheitsnachweis für Hardware und Software • Management zur Sicherung der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsziele • IT-Sicherheit auf der Feldebene
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • ATZ/MTZ, "Aktive und passive Sicherheit," ATZ/MTZ extra S-Klasse, BR221, pp. 118-125, 2005 • R. Isermann, Mechatronische Systeme -Grundlagen-, Springer Verlag, 2008 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/zsa
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	219801 Vorlesung Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 28 h **Selbststudium:** 62 h **Gesamt:** 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21981 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

2084 Praktische Übungen

Zugeordnete Module: 17020 Teamarbeit - IAS

Modul: 17020 Teamarbeit - IAS

2. Modulkürzel:	050501005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	• Nasser Jazdi-Motlagh • wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Automatisierung und Kommunikation -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über Hardware und hardwarenahe Programmierung in C werden empfohlen.
12. Lernziele:	Die Studierenden können eine konkrete Aufgabenstellung im Team strukturieren, Teilaufgaben und Schritte definieren, diese bearbeiten und lesen.
13. Inhalt:	• Systematische Entwicklung eines Systems zur kollisionsfreien Fernsteuerung für ein Modellauto • Entwurf und Implementierung der Hardware- und Softwarebestandteile • Projektmanagement und Qualitätssicherung zur rechtzeitigen Fertigstellung eines funktionierenden Systems
14. Literatur:	Umdruck zur Teamarbeit
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	170201 Praktikum Teamarbeit im Labor
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20 h Selbststudium: 70 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17021 Teamarbeit - IAS (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

209 Spezialisierungsfach: Regelungstechnik

Zugeordnete Module:

2091	Kernfächer mit 6 LP
2092	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
2093	Ergänzungsfächer mit 3 LP
2094	Praktische Übungen

2091 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Frank Allgöwer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Kernfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden: • 074710001 Systemdynamik • 074810040 Einführung in die Regelungstechnik
12. Lernziele:	Der Studierende • kennt die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und ist in der Lage diese an realen Systemen anzuwenden • kann Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren • kennt und versteht die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik
13. Inhalt:	• Erweiterte Regelkreisstrukturen • Struktureigenschaften linearer und nichtlinearer Systeme • Lyapunov - Stabilitätstheorie • Reglerentwurf für lineare und nichtlineare Systeme
14. Literatur:	• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004. • J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006. • J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006. • J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991. • H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik • 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2092 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

18620	Optimal Control
18630	Robust Control
18640	Nonlinear Control
29940	Convex Optimization
43910	Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung
57680	Einführung in die Chaostheorie
57860	Advanced Methods in Systems and Control Theory

Modul: 57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory

2. Modulkürzel:	074810370	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konzepte der Regelungstechnik or equivalent lectures
12. Lernziele:	The student obtains knowledge of advanced methods in sytems or control theory.
13. Inhalt:	The course contains short courses taught by varying control experts of international renown covering advanced methods in sytems or control theory.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	578601 Vorlesung Advanced Methods in Systems and Control Theory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57861 Advanced Methods in Systems and Control Theory (BSL), Sonstiges, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 29940 Convex Optimization

2. Modulkürzel:	074810180	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students obtain a solid understanding of convex optimization. In particular, they are able to formulate and assess optimization problems and to apply methods and tools from convex optimization, such as linear and semi-definite programming, duality theory and relaxation techniques, to solve optimization problems in various areas of engineering and sciences.
13. Inhalt:	- Linear programming - Quadratic programming - Semidefinite programming - Linear matrix inequalities - Duality theory - Relaxation techniques and polynomial optimization - Simplex algorithm and interior-point algorithms - Applications
14. Literatur:	• Vollständiger Tafelanschrieb, • Handouts, • Buch: Convex Optimization (S. Boyd, L. Vandenberghe), Nichtlineare Optimierung (R.H. Elster), Lectures on Modern Convex Optimization (A. Ben-Tal, A. Nemirovski) • Material für (Rechner-)Übungen wird in den Übungen ausgeteilt
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299401 Vorlesung Convex Optimization
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29941 Convex Optimization (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Convex Optimization, 1,0, schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von:

Modul: 57680 Einführung in die Chaostheorie

2. Modulkürzel:	074810350	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Viktor Avrutin
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Teilnehmer lernen die Grundbegriffe der Theorie der nichtlinearen dynamischen Systeme bzw. der Chaostheorie kennen. Die Studierenden verstehen solche Begriffe wie zeit-kontinuierliche und zeit-diskrete Modellierung, transiente und asymptotische Dynamik, Attraktoren, Stabilität, Bifurkationen, Bifurkationsszenarien, Deterministisches Chaos, "Wege ins Chaos". Sie können verschiedene Typen von lokalen und globalen Bifurkationen erkennen und kennen auch die Bedingungen, die zu diesen Bifurkationen führen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die typischen quantitativen Maße kennen, die bei der praktischen Untersuchung des Verhaltens angewendet werden. Dazu zählen in erster Linie Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen und Entropien. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist einem modernen Kapitel der Nichtlinearen Dynamik gewidmet, nämlich der Theorie der stückweise-glatten Systeme. Die Studierenden lernen die für diese Systeme charakteristischen Phänomene (border-collision bifurcations, period-adding) kennen, sowie Konzepte der Symbolischen Dynamik und die typischen Anwendungen aus dem technischen Bereich (impacting systems, switching circuits). Abschließend wird in der Vorlesung der Zusammenhang zwischen dynamischen Systemen und Fraktalen gezeigt. Die Studierenden verstehen darauf die Bedeutung der Standard-Beispiele aus diesem Gebiet (Cantor-Mengen, Julia-Mengen, Mandelbrot-Mengen). Ein besonderer Wert wird in dieser Lehrveranstaltung darauf gelegt, dass die Teilnehmer eigene praktische Erfahrungen im Umgang mit dynamischen Systemen (am Beispiel von niedrig-dimensionalen zeit-diskreten Abbildungen) sammeln. Zu diesem Zweck bietet die Vorlesung den Studierenden die Möglichkeit, viel zu experimentieren.
13. Inhalt:	1. Problemstellungen und Grundbegriffe 2. Qualitative Analyse: Attraktoren (periodische, aperiodische, chaotische Trajektorien), Bifurkationen (lokale und globale Bifurkationen, Bifurkationen in stückweise-glatten Systemen); Bifurkations-szenarien (in glatten und stückweise-glatten Systemen) 3. Quantitative Analyse: Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen, weitere Maße. Symbolische Dynamik 4. Fraktale

14. Literatur:	John Argyris, Gunter Faust, Maria Haase, Rudolf Friedrich , Die Erforschung des Chaos: Eine Einführung in die Theorie nichtlinearer Systeme (Springer, 2010) Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	576801 Vorlesung Einführung in die Chaostheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42; Selbststudium: 138
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57681 Einführung in die Chaostheorie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	• Frank Allgöwer • Rainer Blind
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik
12. Lernziele:	The student • knows the mathematical foundations of nonlinear control • has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems, • is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties, • knows modern nonlinear control design principles, • is able to apply modern control design methods to practical problems, • has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.
13. Inhalt:	Course "Nonlinear Control": Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/ Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design
14. Literatur:	Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186401 Vorlesung Nonlinear Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 18620 Optimal Control

2. Modulkürzel:	074810120	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc.-Abschluss in Technischer Kybernetik, Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Regelungstechnik (vergleichbar Modul Regelungstechnik)
12. Lernziele:	The students learn how to analyze and solve optimal control problems. The course focuses on key ideas and concepts of the underlying theory. The students learn about standard methods for computing and implementing optimal control strategies.
13. Inhalt:	The main part of the lecture focuses on methods to solve nonlinear optimal control problems including the following topics: • Finite-dimensional Optimization, Nonlinear Programming • Dynamic Programming, Hamilton-Jacobi-Bellman Theory • Calculus of Variations, Pontryagin Maximum Principle • Model Predictive Control • Numerical Algorithms • Application Examples The exercises contain student exercieses and mini projects in which the students apply their knowledge to solve specific optimal control problem in a predefined time period.
14. Literatur:	D. Liberzon: Calculus of Variations and Optimal Control Theory, Princeton University Press, A. Brassan and B. Piccoli: Introduction to Mathematical Control Theory, AMS, I.M. Gelfand and S.V. Fomin: Calculus of Variations, Dover, D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Scientific, H. Sagan: Introduction to the Calculus of Variations, Dover,
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186201 Vorlesung Optimal Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18621	Optimal Control (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Scherer
9. Dozenten:	Carsten Scherer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project.
13. Inhalt:	• *Selected mathematical background for robust control* • *Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)* • *The generalized plant framework* • *Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems* • *Structured singular value theory* • *Theory of optimal H-infinity controller design* • *Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples*
14. Literatur:	• *C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.* • *G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.* • *S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis & Design, Wiley 2005.*
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 43910 Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung

2. Modulkürzel:	074810310	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	• Christian Ebenbauer • Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Grundlagen der Statistik
12. Lernziele:	Die Studenten erlernen die Grundlagen der stochastischen Modellierung sowie Methoden für Parameter- und Zustandsschätzung in stochastischen Prozessen. Die Studenten können folgende stochastische Modellierungsansätze benennen und deren Prinzip erklären: Poisson-Prozesse, zeit-diskrete und zeit-stetige Markovketten und deren Konvergenzverhalten, stochastische Differenzialgleichungen, insbesondere der Wiener Prozess und die Brown'sche Bewegung. Die Studenten können mit stochastischen Differenzialgleichungen rechnen und modellieren. Die Studenten können für exemplarische Beispiele parametrisierter stochastischer Prozesse und gegebene Beobachtungen Likelihood Funktionen aufstellen und den Maximum Likelihood Schätzer bestimmen.
13. Inhalt:	• Stochastische Prozesse (Poisson, Markov und Wiener Prozesse) • Stochastische Differenzialgleichungen • Zustandsschätzung • Likelihood Funktion und Maximum Likelihood Schätzer
14. Literatur:	Gelman, Carlin, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis, CRC, 2004. Wilkinson: Stochastic Modeling for Systems Biology, CRC, 2006. Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 439101 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung • 439102 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 98 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43911 Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung (PL), schriftlich oder mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

2093 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
32770 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie
51840 Introduction to Adaptive Control

Modul: 32770 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie

2. Modulkürzel:	074810190	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Alexander Horch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Thermodynamik, Elektrotechnik, Informatik), höhere Mathematik, Regelungstechnik 1, Grundlagen der Signalverarbeitung.
12. Lernziele:	Ziel ist es, anspruchsvolle Anwendungen von Regelungs- und Optimierungstheorie in der industriellen Praxis im Detail kennen zu lernen. Die Studenten sollen hierzu ein Verständnis für die speziellen Randbedingungen und Funktionsweisen verschiedener Industrien und Prozessleitsystemen entwickeln. Weiterhin soll vermittelt werden, welche weiteren Aufgaben und Probleme neben der bekannten Theorie zu bearbeiten sind. Die Studenten sollen weiter in der Lage sein, Anwendungen auch wirtschaftlich zu bewerten.
13. Inhalt:	Anwendung einiger Regelungs- und Optimierungsverfahren: • Zustandsüberwachung von Regelkreisen • Anlagenweite Störungüberwachung • Lineare, Nichtlineare, Hybride modellprädiktive Regelung / Optimierung • Modellbasierte gehobene PID Regelung • Mixed Integer (Non)Linear programming • ‘Large-scale’ modell-basierte Optimierung Grundlagen einiger Aspekte der Automatisierungstechnik • Prozessleittechnik • Wirtschaftlichkeitsrechung; Automatisierungprojektierung • Modellierung mit Modelica Einblick in einige Industriebereiche: • (Petro-)Chemie • Kraftwerke • Metallherstellung und -verarbeitung • Ölförderung • Wassernetze • Leistungselektronik • Papier und Zellstoffindustrie
14. Literatur:	- Hollender, M. Collaborative Process Automation Systems CPAS, ISA 2009. - Bauer, M et al. Simply the best, ABB Review 1/2009. - Devold, H. Oil and Gas Production Handbook, ABB 2009.

	- + zahlreiche Zeitschriftenveröffentlichungen, die jeweils referenziert werden, da das Material bisher in Büchern kaum veröffentlicht ist.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327701 Vorlesung Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32771 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	

Modul: 51840 Introduction to Adaptive Control

2. Modulkürzel:	074810320	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Dieter Schwarzmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Course „Einführung in die Regelungstechnik“ or equivalent lecture
12. Lernziele:	The student • knows the mathematical foundations of adaptive control • has an overview of the properties and characteristics of adaptive systems • is able to apply model-reference adaptive control to state-feedback and output-feedback of relative degree less than three. • is able to prove stability of these adaptive control methods • knows extensions of robust adaptive control • knows advantages and disadvantages of adaptive control compared to other control design methods
13. Inhalt:	Course „Introduction to Adaptive Control“ Overview of adaptive control approaches. Focus on design of model-reference adaptive control of LTI systems. Mathematical foundations necessary for adaptive control: Review of Lyapunov stability, positive real functions, application of Kalman-Yakubovich Lemma. Design of state-feedback adaptive control (model-reference) and stability. Design of output-feedback adaptive control (relative degree of one and two). Extensions of robust adaptive control (modifications of the adaptive law).
14. Literatur:	Narendra and Annaswamy: Stable Adaptive Systems, Dover, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	518401 Vorlesung Introduction to Adaptive Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51841 Introduction to Adaptive Control (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von:

2094 Praktische Übungen

Zugeordnete Module: 29930 Projektarbeit Regelungstechnik

Modul: 29930 Projektarbeit Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810220	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Frank Allgöwer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Regelungstechnik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Vorlesung „Konzepte der Regelungstechnik"
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Konzepte der Regelungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.
13. Inhalt:	Beispiel: • Reglerentwurf: Es sollen verschiedene Reglerentwurfsmethoden an einem Helikoptersystem getestet werden. Hierbei sollen zunächst die gewünschte Regelstrategie und die Regelkreisspezifikationen festgelegt werden. Darauf aufbauend sollen mit Hilfe von den Studierenden bekannten theoretischen Konzepten zum Reglerentwurf verschiedene Regler berechnet werden.
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen sowie Unterlagen zum Projektwettbewerb Lunze, J., „Regelungtechnik I“, Springer 2008.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299301 Praktikum Konzepte der Regelungstechnik • 299302 Projekt Konzepte der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29931 Projektarbeit Regelungstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums und des Projektwettbewerbs bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

210 Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik

Zugeordnete Module:

2101	Kernfächer mit 6 LP
2102	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
2103	Ergänzungsfächer mit 3 LP
2104	Praktische Übungen

2101 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

Modul: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel
9. Dozenten:	• Johannes Port • Joachim Nagel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Mikrosystemtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieurund Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.
13. Inhalt:	In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: • die besonderen Probleme bei der Messung physiologischer Kenngrößen • die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe • die Besonderheiten der Elektroden und damit die entsprechenden einzuhaltenden Maßnahmen bei der Ableitung der Signale

- die physikalischen Grundlagen wichtiger mechanoelektrischer, photoelektrischer, elektrochemischer und thermoelektrischer Wandler
- die wesentlichen Prinzipien und die biomedizinisch spezifischen Besonderheiten der Signalerfassung, Signalverarbeitung, Signalverstärkung und Signalübertragung
- allgemeine Eigenschaften des kardiovaskulären und respiratorischen Systems
- Messverfahren kardiovaskulärer Kenngrößen, wie Elektrokardiogramm, Impedanzkardiogramm, Impedanzplethysmogramm, Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc.
- Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc.
- Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc.
- Messverfahren neurologischer Kenngrößen, wie das Elektroenzephalogramm, Elektroneurogramm, Evozierte Potentiale, etc.
- Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrookulogramm, das Elektroretinogramm, etc., - wichtige physikalische, akustische Kenngrößen
- Messverfahren akustischer Kenngrößen, wie das Audiogramm, otoakustisch evozierte Potentiale, Elektrocochleogramm, etc.
- Messverfahren weiterer wichtiger Kenngrößen, wie das Elektromyogramm, Elektronystagmogramm, etc.
- Bildgebende Verfahren, wie die Röntgentechnik, Ultraschall, Magnetresonanztechnik, Endoskopietechnik, Thermographie, etc.
- Beispiele für Implantate und Funktionsersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc.
- Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain- Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

14. Literatur:

- Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien
- Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000
- Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer- Verlag, 2007
- Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997
- Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2008 - Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2000 - Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006
- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007
- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322201 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 Stunden Selbststudium: 122 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32221 Grundlagen der Biomedizinischen Technik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33470 Übungen zur Biomedizinischen Technik
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Biomedizinische Technik

2102 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
32920 Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung in der Medizin
32930 Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme

Modul: 32920 Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung in der Medizin

2. Modulkürzel:	040900003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel
9. Dozenten:	Joachim Nagel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul Bildgebende Verfahren in der Medizin • haben die Studenten grundlegende Kenntnisse der bildgebenden Verfahren erworben; • haben die Studierenden die physikalischen und technischen Prinzipien der bildgebenden Verfahren, Realsierungen der unterschiedlichen Systeme, sowie deren medizinische Anwendungen gelernt; • haben die Studenten detaillierte Kenntnisse der Computertomographie erworben; • haben die Studenten grundlegende Kenntnisse der Bildverarbeitung erworben. Die Studierenden kennen die Verfahren, Realisierungen und Anwendungen von: - traditionellen Röntgen Abbildungen, - Röntgen Computer Tomographie, - Nuklearmedizinische Bildgebungsverfahren, - Magnet-Resonanz Tomographie, - Ultraschall Abbildungsverfahren, - Thermographie, - Impedanz-Tomographie, - Abbildung elektrischer Quellen, - optische Tomographie, - Endoskopie. Die Studierenden beherrschen: - die Grundlagen der Systemtheorie bildgebender Verfahren, und - Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung. Die Studierenden kennen die biologischen Wirkungen ionisierender Strahlung und die Grundlagen der Dosimetrie.
13. Inhalt:	In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: Physikalisch-technische Grundlagen und Realisierungen der Bilderzeugung, sowie Anwendung diagnostischer und therapeutischer Verfahren in der Medizin. Inhalte sind: systemtheoretische Grundlagen der Bilderzeugung und Bildverarbeitung; Wechselwirkungen der in der Medizin genutzten Strahlen und Wellen mit Materie; Bilderzeugung in der Röntgendiagnostik; Grundlagen und Techniken der Computertomographie, Rekonstruktionsverfahren; Röntgen CT; nuklearmedizinische Verfahren (planare Szintigraphie, PET;

	SPECT); Kernspintomographie; Impedanz-Tomographie; Optische Tomographie, Endoskopie; bildgebende Ultraschallverfahren; Thermographie; Abbildung bioelektrischer Quellen; ausgewählte Anwendungen der Bildverarbeitung. Es werden die Grundlagen der Systemtheorie bildgebender Verfahren und die Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung dargelegt. Die biologischen Wirkungen ionisierender Strahlung und die Grundlagen der Dosimetrie werden analysiert.
14. Literatur:	• Nagel, J.: Bildgebende Verfahren in der Medizin. Vorlesungsfolien und Internetquellen • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000 • Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006 • Morneburg, H.: Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik, Publicis MCD Verlag, 1995 • Macovski, A.: Medical Imaging, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1983 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007 • Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000 • Ott, R: Manuskript zur Vorlesung Digitale Bildver arbeitung, Institut für Physikalische Elektronik, 1996 • Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, 3rd edition, Prentice Hall, 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	329201 Vorlesung Bildgebende Verfahren in der Medizin
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32921 Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung in der Medizin (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation mit Animationen und Filmen, Overhead-Projektor und Tafel
20. Angeboten von:	

Modul: 32930 Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme

2. Modulkürzel:	040900004	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel
9. Dozenten:	Joachim Nagel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Im Modul **Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme** haben die Studenten grundlegende Kenntnisse biologischer Informations-, Kommunikationsund Regelsysteme erworben; haben die Studierenden die biologischen, physikalischen, biochemischen, und elektrobiologischen Prinzipien der Informationsentstehung und Speicherung, der neurologischen Informationsübertragung sowie der Informationsverarbeitung in neuronalen Netzwerken einschließlich des Gehirns erlernt; haben die Studierenden die unterschiedlichen biologischen Regelkreise im menschlichen Körper verstanden; haben die Studieren eine Vorstellung über die Funktion des menschlichen Gehirns erworben (wie denkt der Mensch?). Die Studierenden kennen die Grundlagen der Informationsspeicherung und -verarbeitung in der DNS und RNS, die Studierenden haben ein tiefgreifendes Wissen über die Funktion von Sensoren zur Erfassung von Informationen aus der inneren und äußeren Umwelt erworben, sie kennen die Mechanismen der Übertragung und Verarbeitung von Informationen in einem neuronalen Netzwerk, die Studierenden kennen die Mechanismen eines biologischen Regelkreises, die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Funktionen des Gehirns und können Prozesse wie Informationsspeicherung (Gedächtnis) und Informationsverarbeitung (Denken) erklären, sowie Parallelen zwischen biologischen und technischen Systemen aufzeigen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die diagnostischen und therapeutischen Anwendungen von Informations-, Kommunikationsund Regelsysteme erworben.
13. Inhalt:	In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: Kriterien und Elemente lebender Systeme; biologische Informationsspeicherung, genetischer Code, Proteinsynthese; physikalische, elektrische und chemische Prozesse an der Zellmembran; Reiz- und Informationserzeugung; Übertragung von Information, und Prinzipien der biologischen Informationsverarbeitung; Grundlagen der Neurophysiologie und des menschlichen Denkens; motorisches, sensorisches und autonomes Nervensystem; Reflexe; neuronale und humorale Steuerungs- und Regelprozesse wie kardiovaskulärer Regelkreis und Temperaturregelung; neuronale Netze, Beispiele

	biologischer Nachrichtenverarbeitung; diagnostische und therapeutische Anwendungen in der Medizin.
14. Literatur:	• Nagel, J.: **Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme** . Vorlesungsfolien und Vorlesungsmanuskript • Schmidt, R.F. und Thews, G. (Hrsg.): Physiologie des Menschen, Springer Verlag, 26. Auflage, 1995 • Klinke, R. und Silbernagl, S. (Hrsg.): Lehrbuch der Physiologie, Georg Thieme Verlag, 2. Auflage, 1996 • Löffler, G. und Petrides P.E.: Biochemie und Pathobiochemie, Springer-Verlag, 4. Auflage, 1990. • Kandel, E.R. et al. (Hrsg.): Neurowissenschaften, Eine Einführung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford, 1996. • Thews, G., Mutschler, E., und Vaupel, P.: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 1982. • Mörike, Betz, Mergenthaler: Biologie des Menschen, Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden, 14. Auflage, 1997. • Gerke, P.R.: Wie denkt der Mensch? Informationstechnik und Gehirn, J.F. Bergmann Verlag, München, 1987. • Purves, Augustine, Fitzpatrick, Katz, LaMantia, McNamara: Neuroscience, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, 1997. • Bear, M.F., B.W. Connors, B.W. und Paradiso, M.A.: Neuroscience, Exploring the Brain, Williams & Wilkins, 1996. • Guyton & Hall: Textbook of Medical Physiology, W.B. Saunders Company, 9. Edition, 1996. • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	329301 Vorlesung Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32931 Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation mit Animationen und Filmen, Overhead-Projektor und Tafel
20. Angeboten von:	

2103 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:
33470 Übungen zur Biomedizinischen Technik
33480 Biomedizinische Gerätetechnik
33490 Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung
33500 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik
40810 Strahlenschutz

Modul: 33480 Biomedizinische Gerätetechnik

2. Modulkürzel:	040900006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel
9. Dozenten:	• • Joachim Nagel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Lernziele sind: • Die Studierenden haben einen Basiswortschatz medizinischer Terminologie erworben, • sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Beatmungs-/ Narkosetechnik, • sowie Kenntnisse zu den wichtigsten Gewebedissektionsverfahren, • sie kennen das Basisinstrumentarium der minimal invasiven Chirurgie, • sie haben die theoretischen Grundkenntnisse des Kardiotechnikers erworben, • sie besitzen Grundkenntnisse medizinischinterventioneller Robotiksysteme und entsprechender Anforderungen an die Systeme, • sie haben ein Verständnis von medizintechnischen Entwicklungsschwerpunkten und der notwendigen Komplexität klinischer Medizingeräte erworben.
13. Inhalt:	Erfordernisse technischer Geräte im klinischen Einsatzbereich; Mittel der Ingenieurwissenschaft (mit Schwerpunkt Maschinenbau) werden auf konkrete medizinische Problemstellungen übertragen und angewendet: - Einführung in die Beatmungs-/Narkosetechnik, - Grundlagen der Chirurgietechnik, Schwerpunkt minimal invasive Chirurgie, mit Anwendungsbeispielen - Einführung in das theoretische Basiswissen des Kardiotechnikers mit Anwendungsbeispielen - Grundlagen der medizinisch-interventionellen Robotertechnik mit Anwendungsbeispielen
14. Literatur:	- Vorlesungsskriptum - Kumar, S.; Marescaux, J.: Telesurgery. Springer Verlag, 2008 - Pschyrembel. Klinisches Wörterbuch. 261. Auflage, Verlag Walter de Gruyter, 2007 - Lippert, H.; Herbold, D.; Lippert-Burmester, W.: Anatomie. Text u. Atlas. 8. Aufl., Verlag Urban & Fischer bei Elsevier, 2006 - Huch, R.; Jürgens, K. D.: Mensch, Körper, Krankheit. 5. Aufl., Verlag Urban & Fischer b. Elsevier, 2007 - Liehn, M.; Steinmüller, L.; Middelanis-Neumann, I.: OP-Handbuch. 4. Aufl., Springer Verlag, 2007 - Lauterbach, G.: Handbuch der Kardiotechnik. 4. Auflage, Verlag Urban & Fischer b. Elsevier,2002

	- Rathgeber, J.; Züchner, K.: Grundlagen der maschinellen Beatmung. Aktiv Druck & Verlag, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334801 Vorlesung Biomedizinische Gerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33481 Biomedizinische Gerätetechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	

Modul: 33500 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik

2. Modulkürzel:	041610008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger
9. Dozenten:	• Talianna Schmidt • Jörg Starflinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Es wird dringend empfohlen, die Vorlesung "Radioaktivität und Strahlenschutz" vorher belegt zu haben. Die Grundlagen aus dieser Vorlesung werden nicht wiederholt.
12. Lernziele:	Die Studierenden können - die verschiedenen Arten ionisierender Strahlung benennen und nach ihren Eigenschaften bewerten. - die Erzeugung von Röntgenstrahlung erklären. -die Nachschlagewerke für physikalische Eigenschaften von Atomen und Atomkernen benennen und Informationen daraus ablesen. - moderne Messprinzipien für den Nachweis ionisierender Strahlung in Bezug auf die Anwendung in Diagnose und Therapie bewerten. Sie können insbesondere die Bedeutung verschiedener Detektortechniken in bildgebenden Verfahren bewerten. - die Einflussfaktoren von Gewebeeigenschaften auf die Absorption von ionisierender Strahlung, insbesondere Röntgen- und Gamma-Strahlung benennen. - Detektor- und Strahlungseigenschaften in Bezug auf deren Eignung für die Darstellung von Krankheitsbildern in der Diagnose bewerten und erwarteten Krankheitsbildern ein geeignetes Diagnose-Verfahren mit ionisierender Strahlung zuordnen. - die Einflüsse auf die Bildqualität bei Durchstrahlungsaufnahmen benennen und erläutern. - das grundlegende Messprinzip der Computertomographie erläutern.Das Messprinzip der Szintigraphie beschreiben. Sie können für Szintigraphie geeignete Nuklide benennen. - die grundlegenden Messprinzipien und Unterschiede von SPECT und PET erläutern und die unterschiedlichen verwendeten Nuklide benennen. - die unterschiedlichen Vor- und Nachteile von Durchstrahlungs- und Emissionsdiagnosemethoden benennen und in ihrer Eignung für Modellanwendungen bewerten. Sie können Vorzüge und Probleme von kombinierten Anwendungen benennen und charakterisieren.

	- die der Bestrahlungsplanung zugrundeliegenden Prinzipien benennen und verschiedene Bestrahlungsmethoden im Hinblick auf ihre Anwendung in bestimmten Situationen bewerten. Sie können Beispielbestrahlungseinrichtungen benennen. - Vor- und Nachteile verschiedener Strahlenarten bei Bestrahlung benennen und bewerten. - die Herausforderungen bei der Verwendung offener Radioaktivität zur Therapie benennen. - verschiedene Methoden der Bestrahlung mit offener Radioaktivität benennen und ihre Vor- und Nachteile bewerten. - die Notwendigkeiten zum Schutz von Patient, Personal, Unbeteiligten und der Umwelt bei Anwendung von ionisierender Strahlung in der Medizin benennen. Sie können Methoden zur Gewährleistung der Schutzziele benennen und charakterisieren, welche Maßnahmen bei verschiedenen Diagnose- oder Therapieverfahren besonders bedeutend sind. - grundlegende Methoden der Erzeugung von Nukliden für die Diagnose und Therapie benennen und die notwendigen Geräte beschreiben.
13. Inhalt:	• Anwendungen ionisierender Strahlen in der medizinischen Diagnostik und Therapie • Vorstellung der technischen Bestrahlungsgeräte • Physikalische Einflüsse auf die Bildqualität bei diagnostischen Untersuchungen • Überblick über die Methoden der Strahlentherapie • Biologische Wirkungen bei kleinen und großen Strahlendosen
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	335001 Vorlesung Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Selbststudiumzeit / Nachbearbeitungszeit / Prüfungsvorbereitung:65 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33501 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, (gegebenenfalls mündlich)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, PPT-Skripte zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

Modul: 33490 Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung

2. Modulkürzel:	040900007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel
9. Dozenten:	Christian Gromoll
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 ➞ Kompetenzfelder -->Strahlentechnik ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der strahlentherapeutischen Instrumentierung • kennen die wichtigsten Geräte zur klinischen Strahlentherapie sowie deren Aufbau und Wirkungsweise • besitzen grundlegende Kenntnisse der klinischen Dosimetrie • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen zur Dosimetrie, • sind vertraut mit der praktischen Durchführung der Dosimetrie von Photonen • besitzen grundlegende Kenntnisse der klinischen Bestrahlungsplanung • sind vertraut mit dem Ablauf der Bestrahlungsplanung • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen der Algorithmen • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der Strahlentherapie beurteilen • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz strahlentherapeutischer Begriffe • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieurund Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.
13. Inhalt:	In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: - Aufbau und Funktion von strahlentherapeutischen Anlagen, - prinzipieller Aufbau von Elektronenbeschleunigern - Gerätesicherheit und Strahlenschutz, - Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie, - physikalische Grundlagen der Messung ionisierender Strahlung, - Dosimetrie nach der Sondenmethode,

	- klinische Dosimetrie nach int. Dosimetrieprotokollen (DIN6800-2, AAPM-TG43), - die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe, - Bildgebende Verfahren in der Bestrahlungsplanung,wie die Computertomografie,Magnetresonanztechnik, PET, - Techniken zur Bestrahlungsplanung, - Beschreibung der wichtigsten Algorithmen zur Bestrahlungsplanung, - Grundzüge der Strahlenbiologie zum Verständnis der Strahlentherapie, - Tumorschädigung und Nebenwirkungen, - Neue Techniken (IMRT, Hadronen, nuklearmedizinische Therapieansätze, etc.)
14. Literatur:	• Gromoll, Ch.: Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien, • Reich, H.: Dosimetrie ionisierender Strahlung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1990 • Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes: Vieweg+Teubner, Stuttgart, 2009 • Smith, R.: Radiation Therapy Physics: Springer, 1995 • Richter, J. und Flentje, M.: Strahlenphysik für die Radioonkologie: Thieme, Stuttgart, 1998 • Bille, J. und Schlegel, W.: Medizinische Physik Band 1: Grundlagen, Springer, 1999 • Schlegel, W. und Bille, J.: Medizinische Physik Band 2: Medizinische Strahlenphysik, Springer, 2002, • Steel, G.G.: Basic Clinical Radiobiology, Oxford University Press, New York, 2002 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334901 Vorlesung Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 22 Stunden Selbststudium: 68 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33491 Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Biomedizinische Technik

Modul: 40810 Strahlenschutz

2. Modulkürzel:	041610005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger
9. Dozenten:	• Talianna Schmidt • Jörg Starflinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Mathematik, Physik
12. Lernziele:	Die Studierenden können - die verschiedenen Arten ionisierender Strahlung benennen und nach ihren Eigenschaften bewerten, insbesondere in Bezug auf Schutzmechanismen und Strahlenschäden. - die Erzeugung verschiedener Arten ionisierender Strahlung erläutern, die Eigenschaften bestimmter Arten ionisierender Strahlung aus der Erzeugung der Strahlung ableiten. - eine Eigenschaften von Nukliden anhand von grundlegenden physikalischen Zusammenhängen erklären. Sie können ferner die Nachschlagewerke für physikalische Eigenschaften von Atomen und Atomkernen benennen und Informationen daraus ablesen. - verbreitete, robuste Messprinzipien für den Nachweis ionisierender Strahlung benennen und erläutern. Die Studierenden können ferner konkrete, in der Praxis verwendete Messgeräte für ionisierende Strahlung den Messprinzipien zuordnen und ihren Aufbau und die Funktionsweise erklären. - die relevanten Größen zu Radioaktivität, ionisierender Strahlung und Strahlenexposition sowie die zugehörigen Einheiten benennen und deren Verwendung erklären. Die Studierenden können die Relevanz einzelner dieser Größen für verschiedene Aspekte des Strahlenschutzes bewerten. - Quellen und Bedeutung verschiedener natürlicher und künstlicher Quellen von Strahlenexpositionen der Bevölkerung und beruflich strahlenexponierter Personen benennen. -die gesetzlichen Regelwerke zum Strahlenschutz benennen und nach deren Hierarchie und praktischer Bedeutung für den Strahlenschutz bewerten. Die Studierenden können zentrale Regelungen des Strahlenschutzes wie Grenzwerte und Strahlenschutzgrundsätze benennen und einer gesetzlichen Regelung als Quelle zuordnen. - die Ausbreitungswege von natürlicher sowie in Unfällen ausgetretener Radioaktivität erläutern.

- die konkreten Auswirkungen und Symptome von Strahlenexpositionen benennen, in verschiedene Schädigungskategorien einordnen. Die Studierenden können aus applizierter Dosis mittels Dosis-Wirkungs-Beziehungen Wahrscheinlichkeit und Schwere von Strahlenschäden einer gegebenen Strahlenexposition abschätzen.

- Wirkmechanismen von ionisierender Strahlung am Menschen benennen und die resultierenden Strahlenschäden bewerten.

- Das Risiko von Strahlenschäden im Kontext anderer schädlicher Einflüsse auf den Menschen bewerten.

Die Studierenden können

- die verschiedenen Arten ionisierender Strahlung benennen und nach ihren Eigenschaften bewerten, insbesondere in Bezug auf Schutzmechanismen und Strahlenschäden.

- die Erzeugung verschiedener Arten ionisierender Strahlung erläutern, die Eigenschaften bestimmter Arten ionisierender Strahlung aus der Erzeugung der Strahlung ableiten.

- eine Eigenschaften von Nukliden anhand von grundlegenden physikalischen Zusammenhängen erklären. Sie können ferner die Nachschlagewerke für physikalische Eigenschaften von Atomen und Atomkernen benennen und Informationen daraus ablesen.

- verbreitete, robuste Messprinzipien für den Nachweis ionisierender Strahlung benennen und erläutern. Die Studierenden können ferner konkrete, in der Praxis verwendete Messgeräte für ionisierende Strahlung den Messprinzipien zuordnen und ihren Aufbau und die Funktionsweise erklären.

- die relevanten Größen zu Radioaktivität, ionisierender Strahlung und Strahlenexposition sowie die zugehörigen Einheiten benennen und deren Verwendung erklären. Die Studierenden können die Relevanz einzelner dieser Größen für verschiedene Aspekte des Strahlenschutzes bewerten.

- Quellen und Bedeutung verschiedener natürlicher und künstlicher Quellen von Strahlenexpositionen der Bevölkerung und beruflich strahlenexponierter Personen benennen.

-die gesetzlichen Regelwerke zum Strahlenschutz benennen und nach deren Hierarchie und praktischer Bedeutung für den Strahlenschutz bewerten. Die Studierenden können zentrale Regelungen des Strahlenschutzes wie Grenzwerte und Strahlenschutzgrundsätze benennen und einer gesetzlichen Regelung als Quelle zuordnen.

- die Ausbreitungswege von natürlicher sowie in Unfällen ausgetretener Radioaktivität erläutern.

- die konkreten Auswirkungen und Symptome von Strahlenexpositionen benennen, in verschiedene Schädigungskategorien einordnen. Die Studierenden können aus applizierter Dosis mittels Dosis-Wirkungs-Beziehungen Wahrscheinlichkeit und Schwere von Strahlenschäden einer gegebenen Strahlenexposition abschätzen.

- Wirkmechanismen von ionisierender Strahlung am Menschen benennen und die resultierenden Strahlenschäden bewerten.

	- Das Risiko von Strahlenschäden im Kontext anderer schädlicher Einflüsse auf den Menschen bewerten.
13. Inhalt:	• Physikalische Grundlagen zu ionisierender Strahlung • Strahlenmesstechnik • Gesetzliche Grundlagen zu Strahlenschutz • Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung • Ausbreitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt • Radiologische Auswirkung von Emissionen • Biologische Strahlenwirkung
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	408101 Vorlesung Strahlenschutz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumzeit: 69 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40811 Strahlenschutz (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, PPT-Skripte zu Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

Modul: 33470 Übungen zur Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Johannes Port
9. Dozenten:	Johannes Port
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung Grundlagen der Biomedizinischen Technik
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den IngenieurModulhandbuch und Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.
13. Inhalt:	In den Übungen werden folgende Inhalte vermittelt: • theoretische Grundlagen der Ionenkonzentrationsbestimmung • Berechnung charakteristischer Kennwerte der Hautimpedanz • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Druckwandlern • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Verstärkern • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Ultraschall • theoretische Bestimmung der Belastung der Bandscheiben • umfangreiche praktische Messungen verschiedener physiologischer Kenngrößen sowie Interpretation bzw. Analyse der Ergebnisse und Probleme • praktische Übungen zur Signalverarbeitung • ausgewählte Anwendungsbeispiele von biomedizinischer Technik in der klinischen Praxis (Klinikbesuche).

14. Literatur:	• Port, J.: Biomedizinische Technik I + II. Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien, Skripten für die theoretischen und praktischen Übungen • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000 • Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009 • Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer- Verlag, 2007 • Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997 • Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008 • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000 • Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007 • Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334701 Übungen zur Biomedizinischen Technik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33471 Übungen zur Biomedizinischen Technik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	

2104 Praktische Übungen

Zugeordnete Module: 33510 Praktikum Biomedizinischen Technik

Modul: 33510 Praktikum Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel
9. Dozenten:	• Joachim Nagel • Johannes Port
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 040900001, d.h. die Vorlesung 36478 Grundlagen der Biomedizinischen Technik, 4 SWS
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, die in den Vorlesungen erworbenen theoretischen Kenntnisse in der Erfassung biomedizinischer Kenngrößen anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Sie kennen die besonderen Eigenschaften der Messverfahren und können daher deren Anwendbarkeit bewerten.
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html In den Praktika werden folgende praktische Inhalte in der Bestimmung biomedizinischer Kenngrößen vermittelt: - Grundlagen der klinischen Photometrie, - Grundlagen der Magnetresonanztomographie, - Grundlagen der Lungenfunktionsdiagnostik, - Grundlagen der Biopotentialmessung, - Grundlagen der nicht invasiven und der invasiven Blutdruckmessung, - Grundlagen des Ultraschalls, - Grundlagen der Audiometrie.
14. Literatur:	• Skripten zu den Praktikumsversuchen • Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000 • Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009 • Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer- Verlag, 2007 • Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997 • Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008 • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000

- Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006
- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007
- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 335101 Spezialisierungsfachversuch 1 • 335102 Spezialisierungsfachversuch 2 • 335103 Spezialisierungsfachversuch 3 • 335104 Spezialisierungsfachversuch 4 • 335105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 335106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 335107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 335108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33511 Praktikum Biomedizinischen Technik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL.Art und Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

211 Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik

Zugeordnete Module:
- 2111 Kernfächer mit 6 LP
- 2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- 2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP
- 2114 Praktische Übungen

2111 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:
47110 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik
47140 Bionik für die Medizintechnik

Modul: 47140 Bionik für die Medizintechnik

2. Modulkürzel:	040100030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer
9. Dozenten:	• Franz Brümmer • Oliver Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen und beherrschen über direkten Kontakt zu biologischem Material Funktionen, Strukturen, Leistungen der Strukturen, sowie desen Adaption an die Umweltbedingungen. Sie sind vertraut mit den Methoden zur Charakterisierung bestimmter physiologischer Leistungen. Sie beherrschen die theoretische Abstraktion- und Analogiebildung anhand praktischer Beispiele Sie sind in der Lage, das Gelernte in mögliche Anwendungsbeispiele in der Medizintechnik übersetzen.
13. Inhalt:	Vorlesung: • Grundlagen der Biologie (Systematik, Morphologie und Anatomie von Pflanzen und Tieren, biologische/ medizinische Terminologie, Evolutionäre Prinzipien, Evolution, Kommunikationssysteme und Sensoren, Hirnareale, terrestrische und aquatische Lokomotion, biologische Materialien), Evolutionsalgorithmen. • Isotropes und anisotropes Werkstoffverhalten, Bauteiloptimierung durch SKO und CAO; • Biokybernetik: Neuronales Lernen Linearität und Nichtlinearität, Feedback-Systeme, Rekurrente Netzwerke; • Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museumssammlungen), „bionische" Kreativitätstechniken; Begriffsdefinition und -Abgrenzung. Übung:

	• Verschiedene Mikroskopiertechniken und Kontrastierungsverfahren, morphologische Präparations- und Färbetechniken, wissenschaftliche Dokumentation und technische Darstellung, analytische Bewertung, • Methodenkompetenz: (Veranstaltungsorte: Biologisches Institut, Wilhelma, Staatliches Museum f. Naturkunde), • Evolutionäre Prinzipien, Evolutionsalgorithmen, • Determinationsübungen (zoologisch, botanisch) • Ergebnisse der Evolution (Wilhelma und Museum) • Bionik als Wissenschaft, Pseudobionik • Biokybernetische Übungen, • Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), Abstraktion und Analogiebildung • Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museum), bionische Kreativitätstechniken; • Greifmechanismen im Tierreich und in der Technik, • Schwarmverhalten im Tierreich und in der Technik
14. Literatur:	• Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Nachtigall)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471401 Vorlesung Bionik für Medizintechnik • 471402 Übung Bionisches Arbeiten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium/Vorbereitung/ Nacharbeit: 120 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 47141 Bionik für die Medizintechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47110 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik

2. Modulkürzel:	021021040	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Röhrle
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Oliver Röhrle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kernfächer mit 6 LP ➞ M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in der Mechanik und Biomechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden des Studiengangs Medizintechnik haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls „Einführung in Kontinuumsbiomechanik" ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse zur kontinuumsmechanischen Modellierung von biologischem Gewebe, insbesonders im Bereich der Skelettmuskelmechanik. Mit den erlernten Kenntnissen können Sie numerische Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen nutzen. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Modelle zu identifizieren und zu entwickeln, die für weiterführende numerische Simulationen von biologischem Gewebe geeignet sind
13. Inhalt:	Kenntnisse der Kontinuumsmechanik angewandt auf biologisches Gewebe sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung von Belastungs- und Deformationszuständen von biologischen Strukturen. Die wesentlichen Stoffgesetze für biologisches Gewebe und Verhalten werden im Rahmen der Modellrheologie motiviert. Motivation und Einführung in die Problematik • Kinematik: materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße • Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweisen: materielle und räumliche Ableitungen • Bilanzsätze: Fundamentalbilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Impuls, (Drall), Energie und Entropie • Materialmodellierung: Prinzip des Determinismus, Prinzip der Dissipation, Anisotropie, Viskoelastizität • Skelettmuskelmodelierung
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen

	• Epstein, M.: The elements of continuum Biomechanics, John Wiley & Sons, Ltd., 2012 • Ethier, C., Simmons, C.: Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms, Cambridge University Press, 2007 • Holzapfel, G.: Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering, John Wiley & Sons Ltd., 2000 • MacIntosh, B., Gardiner, P., McComas, A.: Skeletal muscle: form and function. Human Kinetics Publishers, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471101 Vorlseung Einführung in die Kontinuumsbiomechanik • 471102 Übung Einführung in die Kontinuumsbiomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	ca. 44 Stunden Präsenz + 88 Stunden Nacharbeit + 48 Stunden Prüfungsvorbereitung = 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47111 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Continuum Biomechanics and Mechanobiology

2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

14150	Leichtbau
16140	Continuum Biomechanics
30400	Methoden der Werkstoffsimulation
43460	Bioanalytik II
47100	Biomechanik für Medizintechnik
47110	Einführung in die Kontinuumsbiomechanik
47120	Mechatronik in der Orthopädie
47130	Modellierung und Simulation in der Biomechanik
47140	Bionik für die Medizintechnik
47290	Neurale Systeme
47300	Biorobotik
51600	Bioanalytik II für Medizintechnik

Modul: 43460 Bioanalytik II

2. Modulkürzel:	040100128	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	11.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Nußberger
9. Dozenten:	• Dieter Jendrossek • • Stephan Nußberger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc., Vorlesung „Bioanalytik I" oder vergleichbar
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen und vertiefen qualitative und quantitative Methoden zur Bearbeitung von bioanalytischen Fragestellungen, die in der Biochemie, Biologie, Biophysik und Biotechnologie häufig vorkommen. Ein Schwerpunkt liegt einerseits auf der Theorie und dem Verstehen der Methoden selbst sowie anderseits auf der Umsetzung und Anwendung derselben in der Praxis. Die Studierenden sollen nach Belegung des Moduls diverse bioanalytische Fragestellungen eigenständig definieren und bearbeiten können. Um komplexe bioanalytische Probleme eigenständig lösen zu können, sollen die Studierenden darüber hinaus die Stärken und Schwächen der erlernten bioanalytischen Methoden selbstständig bewerten können. Hierzu gehört auch die Fähigkeit, die Messergebnisse, die die erlernten Methoden liefern, kritisch beurteilen zu können.
13. Inhalt:	**Vorlesung und Seminar** • Genetische Analytik (2-Hybridsystem, DNA Chips), gerichtete Mutgeneseverfahren, Fermentationsonlineanalytik, FACS etc. • Metabolit-Chromatographie (HPLC-MS, GC-MS) • Plasmonresonanzspektroskopie • Kalorimetrie (DSC, ITC) • Elektronenmikroskopie (SEM, TEM) • Rastersondenmikroskopie (AFM, SNOM) • Fluoreszenzspektroskopie (FRET, BiFC. FISH) • Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie (FCS, FCCS) • Fluoreszenzmikroskopie und verwandte Methoden (CLSM, 4-Pi, Ratio Imaging, TIRF, Konfokale FM, Life Imaging, PALM, STED) • Grundlagen der Röntgenkristallographie • Kleinwinkelstreuung • Einzelkanalmessungen (Patch Camp)

	• NMR Praktische Übungen (im Labor der beteiligten Institute)
14. Literatur:	• F. Lottspeich (Bioanalytik, Spektrum) • J.R: Lakowicz (Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer) • I.N. Serdyuk, N.R. Zaccai, J. Zaccai (Methods in Molecular Biophysics, Cambridge)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 434601 Vorlesung Bioanalytik II • 434602 Laborübung Bioanalytik II • 434603 Seminar Bioanalytik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Arbeitsaufwand Vorlesung Präsenzzeit 28 Selbststudium56 Summe 84 Übung Präsenzzeit 100 Selbststudium 100 Summe 220 Seminar Präsenzzeit 14 Selbststudium 46 Summe 60 SUMME 364
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43461 Bioanalytik II (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme

Modul: 51600 Bioanalytik II für Medizintechnik

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 516001 Vorlesung Bioanalytik II • 516002 Seminar Bioanalytik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 51601 Bioanalytik II für Medizintechnik (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0 • 51602 Bioanalytik II für Medizintechnik (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47100 Biomechanik für Medizintechnik

2. Modulkürzel:	100300116	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wilfried Alt
9. Dozenten:	Benjamin Haar
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Biomechanik
12. Lernziele:	In den Modulveranstaltungen werden die Kenntnisse und Fertigkeiten zur Planung, Durchführung und Auswertung von biomechanisch-naturwissenschaftlich orientierten Untersuchungen vertieft. Die Studierenden reflektieren (zunächst unter Anleitung) zentrale wissenschaftstheoretische und erkenntnistheoretische Positionen Naturwissenschaften. Sie sind in der Lage, auch komplexe biomechanische Methoden und Verfahren in Experimenten einzusetzen und kennen den Stand der Technik und des Wissens mit Bezug auf methodische und inhaltliche Entwicklungstendenzen.
13. Inhalt:	Vorlesung • Wissenschaftstheoretische Aspekte in den Disziplinen der Biomechanik • Erkenntnistheoretische Aspekte beim naturwissenschaftlichen Experimentieren • Probleme der Hypothesen- und Theoriebildung, kritischer Rationalismus • Fortgeschrittene biomechanische Methoden und Verfahren • Internationale Tendenzen / technologische Entwicklungen in der Biomechanik • Komplexe Gegenstände und Studien im Bereich der Verletzungsprophylaxe Übung • Kombinierte Anwendung von elektromyografischen, dynamometrischen und kinemetrischen Mess-Verfahren im Labor Spezifische Soft- und Hardwarekonfigurationen bei biomechanischen Untersuchungen (z. B.: Orthesen, Schuhe, Trainingsgeräte etc.)
14. Literatur:	Skript "Naturwissenschaft", e-learning Module ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471001 Vorlesung Methoden der Naturwissenschaft • 471002 Übung Methoden der Naturwissenschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47101 Biomechanik für Medizintechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 47140 Bionik für die Medizintechnik

2. Modulkürzel:	040100030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer
9. Dozenten:	• Franz Brümmer • Oliver Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen und beherrschen über direkten Kontakt zu biologischem Material Funktionen, Strukturen, Leistungen der Strukturen, sowie desen Adaption an die Umweltbedingungen. Sie sind vertraut mit den Methoden zur Charakterisierung bestimmter physiologischer Leistungen. Sie beherrschen die theoretische Abstraktion- und Analogiebildung anhand praktischer Beispiele Sie sind in der Lage, das Gelernte in mögliche Anwendungsbeispiele in der Medizintechnik übersetzen.
13. Inhalt:	Vorlesung: • Grundlagen der Biologie (Systematik, Morphologie und Anatomie von Pflanzen und Tieren, biologische/ medizinische Terminologie, Evolutionäre Prinzipien, Evolution, Kommunikationssysteme und Sensoren, Hirnareale, terrestrische und aquatische Lokomotion, biologische Materialien), Evolutionsalgorithmen. • Isotropes und anisotropes Werkstoffverhalten, Bauteiloptimierung durch SKO und CAO; • Biokybernetik: Neuronales Lernen Linearität und Nichtlinearität, Feedback-Systeme, Rekurrente Netzwerke; • Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museumssammlungen), „bionische" Kreativitätstechniken; Begriffsdefinition und -Abgrenzung. Übung:

	• Verschiedene Mikroskopiertechniken und Kontrastierungsverfahren, morphologische Präparations- und Färbetechniken, wissenschaftliche Dokumentation und technische Darstellung, analytische Bewertung, • Methodenkompetenz: (Veranstaltungsorte: Biologisches Institut, Wilhelma, Staatliches Museum f. Naturkunde), • Evolutionäre Prinzipien, Evolutionsalgorithmen, • Determinationsübungen (zoologisch, botanisch) • Ergebnisse der Evolution (Wilhelma und Museum) • Bionik als Wissenschaft, Pseudobionik • Biokybernetische Übungen, • Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), Abstraktion und Analogiebildung • Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museum), bionische Kreativitätstechniken; • Greifmechanismen im Tierreich und in der Technik, • Schwarmverhalten im Tierreich und in der Technik
14. Literatur:	• Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Nachtigall)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471401 Vorlesung Bionik für Medizintechnik • 471402 Übung Bionisches Arbeiten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium/Vorbereitung/ Nacharbeit: 120 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 47141 Bionik für die Medizintechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47300 Biorobotik

2. Modulkürzel:	100312100	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Syn Schmitt
9. Dozenten:	• Syn Schmitt • Daniel Häufle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik der gymnasialen Oberstufe. Grundkenntnisse in Linearer Algebra und Analysis sind wünschenswert.
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Befunde der Mechanik und Kontrolle des biologischen Bewegungssystems. Kenntnisse über herausragende Beispiele biorobotischer Anwendungen. Aneignung von Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesem Feld.
13. Inhalt:	Mechanik - Biologische und technische Muskel-Skelett-Systeme - Biologischer und technischer Antrieb - Biologische und technische Fortbewegung Kontrolle - Biologische und technische Sensoren - Biologische und technische Ansteuerungskonzepte
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrieb, Übungsaufgaben, weiteres Begleitmaterial wird in Vorlesung und Übung bekanntgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 473001 Vorlesung Biorobotik • 473002 Übung Biorobotik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden. 1,5h (2 SWS)*14 Wochen 21h Vor- und Nachbereitung: 1,5h/Präsenzstunde 30h Übungen Präsenzstunden. 1,5h (2 SWS)*14 Wochen 21h Vor- und Nachbereitung: 3h/Präsenzstunde 61h Prüfung inkl. Vorbereitung 47h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47301 Biorobotik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 16140 Continuum Biomechanics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Röhrle
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	After the successful completion of the course "Continuum Biomechanics", the students will have a basic understanding of modelling soft biological tissues within a continuum-mechanical framework. The students will be familiar with the principles of the Theory of Porous Media (TPM) and will be able to apply these principles to the modelling of porous biological tissues. The students will also acquire knowledge on the constitutive modelling of soft biological tissues. Student presentations on selected recent research studies on various aspects related to the modelling of biological tissues will provide the students with an overview on current theories and research topics within the broad field of continuum biomechanics.
13. Inhalt:	Biological processes can be modelled within a continuum-mechanical framework which leads to the study of continuum biomechanics. The lecture focuses on modelling the mechanical response of soft biological tissues using the principles of continuum biomechanics. Basic concepts of the Theory of Porous Media are introduced which are then applied to the modelling of the intervertebral disc that is selected as an example problem. Principles of material modelling are examined and selected tissues with different mechanical characteristics are modelled accordingly. The lecture covers the following topics: - Introduction and motivation. - Biological tissue as a porous medium: the intervertebral disc as a porous medium, basic concepts and fundamental equations of the Theory of Porous Media. - Material modelling: basic concepts and principles of material modelling, material symmetry, symmetry groups, invariants. - Strain energy functions for selected material types: mechanical characteristics of soft tissues, rubber-like materials, Fung-type material laws, passive and active behaviour of the heart muscle. - Student presentations on recent research studies related to the modelling of biological tissues.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16141	Continuum Biomechanics (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 47110 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik

2. Modulkürzel:	021021040	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Röhrle
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Oliver Röhrle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kernfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in der Mechanik und Biomechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden des Studiengangs Medizintechnik haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls „Einführung in Kontinuumsbiomechanik" ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse zur kontinuumsmechanischen Modellierung von biologischem Gewebe, insbesonders im Bereich der Skelettmuskelmechanik. Mit den erlernten Kenntnissen können Sie numerische Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen nutzen. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Modelle zu identifizieren und zu entwickeln, die für weiterführende numerische Simulationen von biologischem Gewebe geeignet sind
13. Inhalt:	Kenntnisse der Kontinuumsmechanik angewandt auf biologisches Gewebe sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung von Belastungs- und Deformationszuständen von biologischen Strukturen. Die wesentlichen Stoffgesetze für biologisches Gewebe und Verhalten werden im Rahmen der Modellrheologie motiviert. Motivation und Einführung in die Problematik • Kinematik: materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße • Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweisen: materielle und räumliche Ableitungen • Bilanzsätze: Fundamentalbilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Impuls, (Drall), Energie und Entropie • Materialmodellierung: Prinzip des Determinismus, Prinzip der Dissipation, Anisotropie, Viskoelastizität • Skelettmuskelmodelierung
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen

	• Epstein, M.: The elements of continuum Biomechanics, John Wiley & Sons, Ltd., 2012 • Ethier, C., Simmons, C.: Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms, Cambridge University Press, 2007 • Holzapfel, G.: Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering, John Wiley & Sons Ltd., 2000 • MacIntosh, B., Gardiner, P., McComas, A.: Skeletal muscle: form and function. Human Kinetics Publishers, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471101 Vorlseung Einführung in die Kontinuumsbiomechanik • 471102 Übung Einführung in die Kontinuumsbiomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	ca. 44 Stunden Präsenz + 88 Stunden Nacharbeit + 48 Stunden Prüfungsvorbereitung = 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47111 Einführung in die Kontinuumsbiomechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Continuum Biomechanics and Mechanobiology

Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß
9. Dozenten:	• Stefan Weihe • Michael Seidenfuß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I und II
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.
13. Inhalt:	• Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141501 Vorlesung Leichtbau • 141502 Leichtbau Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 47120 Mechatronik in der Orthopädie

2. Modulkürzel:	072910097	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Urs Schneider
9. Dozenten:	Urs Schneider
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in der Mechanik und Biomechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden des Masterstudiengangs Medizintechnik haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls „Mechatronik in der Orthopädie" ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse der wichtigsten orthopädischen Anwendungen, Einblick in die Physiologie und Pathologie des Bewegungsapparates und den gegenwärtigen Stand der Anwendung mechatronischer Techniken am Menschen in Orthopädie und Rehabilitation. Insbesondere durch die selbständige Bewegungsanalyse eines Patienten und Generierung des Robotergangs lernen die Studierenden den kritischen Umgang mit Mechatronik am Menschen
13. Inhalt:	**Einführung in die Orthopädie:** Systematik Technische Orthopädie; Anatomie + Biomechanik; Der menschliche Gang Bewegungserfassung: Natürliche Sensorik; Technische Sensorik; Bewegungsanalyse Bewegungssteuerung: Grundlagen neurologischer Steuerung; Technische verwendete Steuerungen Bewegungserzeugung: Aktive und passive Systeme; Grenzen des Standes der Technik Anwendungen in der Prothetik: Obere und untere Extremität Anwendungen in der Orthetik: Obere und untere Extremität, Rumpf Anwendungen in der Rehabilitation: Rollstuhltechnik, Mobilisationshilfen Zukunft der Prothetik und Orthetik: Exoskelette von morgen Invasive versus nicht-invasive Systeme, Zukunft der Individualmobilität Zukunft der Rehabilitation: Rehabilitation Robotics Neue Therapieroboter für erfolgreichere Rehabilitation **Blockkurs: „Understanding and generating Gait"**

- Die Vorlesung beinhaltet nach einer Einführung in die faszinierende Welt der Orthopädie einen inhaltlichen Schwerpunkt auf die Biomechanik des menschlichen Gangs (Theorieblock 1).
- Im Ganglabor wird der menschliche Gang vermessen und interpretiert (Praxis Ganglabor).
- In Hindernisumgebung werden spezielle Bewegungen analysiert (Praxis Hindernisparkour).
- Anforderungen an technische Lösungen in der Medizintechnik werden diskutiert (Theorieblock 2).
- Ableitungen für Teststandards werden an realen Testmaschinen analysiert (Praxis Testmaschinen 1).
- Am Roboter wird menschlicher Gang imitiert (Praxis Testmaschinen 2).

14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Perry J: Gait Analysis, 1992 • Kirtley L: Clinical Gait Analysis, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471201 Vorlseung Mechatronik in der Orthopädie • 471202 Vorlseung Understanding and generating Gait
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	ca. 44 Stunden Präsenz + 88 Stunden Nacharbeit + 48 Stunden Prüfungsvorbereitung = 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47121 Mechatronik in der Orthopädie (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Schmauder
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet. Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.
13. Inhalt:	• Elastizitätstheorie • Spannungsfunktionen • Energiemethoden • Differenzenverfahren • Finite-Elemente-Methode • Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens • Traglastverfahren • Gleitlinientheorie • Seminar "Multiskalige Materialmodellierung" inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE
14. Literatur:	Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation • 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 47130 Modellierung und Simulation in der Biomechanik

2. Modulkürzel:	021021041	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Röhrle
9. Dozenten:	Oliver Röhrle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik 1, Biomechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden des Masterstudiengangs Medizintechnik haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls „Modellierung und Simulation in der Biomechanik" ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse der wichtigsten elektro-mechanischen Aspekte zur Modellierung von Weichgewebe, insbesondere zur Modellierung von Skelettmuskelgewebe. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Modelle zu identifizieren und zu entwickeln, die für Simulationen von Weichgeweben geeignet sind.
13. Inhalt:	• Motivation und Einführung in die Problematik • Mehrskaligkeit von biologischen Geweben: Einordnung hierarchischer Zusammenhänge biologischer Mechanismen aufbauend von der kleinsten Skala (DNA), über die Zell-, Gewebe- und Organskala bis zum ganzen Organismus. • Struktur und Funktion von Skelettmuskeln:Grundlegendes Verständnis von Anatomie und Physiologie eines Sarkomers, einer Zelle, einer Muskelfaser, eines ganzen Muskels und dessen Rekrutierungseigenschaften • Modellierung von Elektrophysiologie: Modellierung von zellulären Vorgängen, Ausbreitung von Aktionspotentialen, Bidomain Gleichungen • Modellierung und Charakterisierung von Skelettmuskelgewebe: passives und aktives Muskelgewebe, kontinuumsmechanische Modellierungsansätze, Materialgesetze Numerische Methoden: Einführung einfacher numerischer Methoden zur Lösung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen, insbesondere Zeitintegrationsmethoden, die Finite Element Methode und lineare Löser
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Ethier, C., Simmons, C.: Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms, Cambridge University Press, 2007 • Holzapfel, G.: Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering, John Wiley & Sons Ltd., 2000

	• MacIntosh, B., Gardiner, P., McComas, A.: Skeletal muscle: form and function. Human Kinetics Publishers, 2006 • Schwarz, H.R., Köckler, N.: Numerische Mathematik. Vieweg + Teubner, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 471301 Vorlseung Modellierung und Simulation in der Biomechanik • 471302 Übung Modellierung und Simulation in der Biomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 44 Stunden Selbststudium: 136 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47131 Modellierung und Simulation in der Biomechanik (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47290 Neurale Systeme

2. Modulkürzel:	040100209	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Elke Scheibler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Biomechanik und Bionik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen komplexe neuronale Netzwerke • zur Informationsverarbeitung von Sinneseindrücken • zur Steuerung von Lernvorgängen und Verhaltensreaktionen • der Regulation von Schlaf • sowie hormoneller Regulationsmechanismen Die Studierenden kennen verschiedene hormonelle und pharmakologische Wirkungsprinzipien. Sie können Originalliteratur lesen, referieren und beherrschen grundlegende Prinzipien der Vortragstechnik.
13. Inhalt:	Neurobiologie des Verhaltens • Neuroanatomische Grundlagen • Neuropharmakologie, Neuroendokrinologie • Sensorische und motorische Systeme • Gehirn und Verhalten • Neuroprothesen Literaturseminar - Präsentation ausgewählter Themen
14. Literatur:	• Carlson: Physiology of Behavior • Bear: Neurowissenschaften
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 472901 Vorlesung Neurobiologie • 472903 Seminar Neurale Systeme und Neuroprothesen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47291 Neurale Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:

40280	Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien
40290	Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen
47310	Funktionelle Morphologie
47320	Biomechanik der Zelle
47330	Bionisches Arbeiten
47340	Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik
47350	Motorisches Lernen

Modul: 47320 Biomechanik der Zelle

2. Modulkürzel:	040100208	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Nußberger
9. Dozenten:	Stephan Nußberger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • haben Kenntnis von den wesentlichen mechanisch relevanten Bausteinen zellulärer Systeme und deren Polymerisation und können deren Aufbau und Kenngrößen benennen. • haben Kenntnis von der molekularen Struktur und Funktion biologischer Membranen als semiflexible elastische Schalen. • sind in der Lage die Prinzipien der Selbstorganisation, Phasenumwandlungen und Dynamik biologischer Membranen zu beschreiben. • haben Kenntnis von den Grundlagen der Elastizität weicher Schalen • kennen die Methoden der Messung elastischer Konstanten von zellulären Filamenten, Filamentnetzwerken und Membranen. • kennen die Physik flexibler Makromoleküle und Filamente in der Zelle. • kennen die Grundprinzipien und Eigenschaften von zellulären Netzwerke und Gelen.
13. Inhalt:	**1) Aufbau, Struktur, Funktion und Mechanik biologischer Membranen** (Beispiele: Form einfacher Lipidsysteme, Form und mechanische Eigenschaften von Vesikeln und Erythrozyten) • Thermomechanische Prinzipien der Feinstruktur und Funktion biologischer Membranen (Prinzipien der Selbstorganisation, Phasenumwandlungen, selektive Lipid-Protein Wechselwirkung, Sortierung von Lipiden und Proteinen durch Längenadaption) • Membranen als semiflexible elastische Schalen (Formenvielfalt, Elastizität, Stabilisierung durch Zytoskelett-Membran-Kopplung, Persitenzlänge semiflexibler Membranen) **2) Aufbau, Struktur, Funktion und Mechanik zellulärer Filamente** (Beispiele: Struktur des Zytoskeletts, Aktin, Tubulin, Intermediär-Filamente, Pseudopidienbildung) • Polymerisation und Elastizität zellulärer Filamente • Elastizität zwei-dimensionaler Filamentnetzwerke • Elastizität drei-dimensionaler Filamentnetzwerke

14. Literatur:	- Lehrbuch der Biophysik (Erich Sackmann und Rudolf Merkl, Wiley-VCH, 2010) - Mechanics of the Cell (David Boal, Cambridge University Press, 2002) - Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton (Jonathon Howard, Sinauer Inc. Publishers, 2001)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	473201 Vorlesung mit integrierter Übung Biomechanik der Zelle
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	- Präsenzzeit in Stunden: 29 - Selbststudiumszeit in Stunden: 61 SUMME: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47321 Biomechanik der Zelle (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47340 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik

2. Modulkürzel:	049900011	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Michael Doser
9. Dozenten:	Thomas Stegmaier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene biologisch inspirierte Entwicklungen und mögliche technische Anwendungen in der Verfahrenstechnik, Maschinenbau, etc. • Sie kennen die Grundbegriffe, verstehen biologische Lösungsansätze und die Vorgehensweisen zur Umsetzung biologischer Prinzipien in die Technik. • Die Studierenden sind in die Lage die erworbenen Kenntnisse über Bionik selbständig weiter zu vertiefen und zu erweitern. • Die Absolventen/innen des Moduls sind befähigt die Entwicklung innovativer bionischer Produkte anzustoßen.
13. Inhalt:	In den Vorträgen dieser Ringvorlesung werden unter anderem folgende Inhalte vermittelt: • Einführung (Geschichte, Grundbegriffe, Vorgehensweisen, Anwendungsbeispiele) • Bauteiloptimierung nach dem Vorbild der Natur • Selbstreparatur in Biologie und Technik • Unbenetzbare Oberflächen (Lotus-Effekt etc.) • Bionische Strukturoptimierung im Automobilbau (Bionic-Car etc.) • Bionik und textiles Bauen • Klebzunge bei Insekten als Vorbild für biphasische viskose Klebstoffe • Pflanzen als Ideengeber für technische Lösungen - Technischer Pflanzenhalm • Faserverbundmaterialien auf bionischen Prinzipien • Baubotanik • Zugseile und 45° Winkel in der Natur und Leichtbau • Energiebionik • Interaktionen von pflanzlichen Strukturen mit Fluiden • Pneumatischer Muskel und Bionic Learning Network • Biomimetische haftende und nichthaftende Oberflächen
14. Literatur:	• Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form, Infoblätter etc.) mit weiterführenden Internet-Adressen und Literaturempfehlungen zu den Vortragsthemen • Bücher zum Thema Bionik, z. B.: - Nachtigall W.: Bionik - Lernen von der Natur, Beck Verlag, 106 S., 2008 - Kuhn, B.; Brück J.: Bionik - Der Natur abgeschaut, Naumann & Göbel Verlag, 224 S., 2008

	- Cerman, Z.; Barthlott, W.; Nieder J.: Erfindungen der Natur. Bionik - Was wir von Pflanzen und Tieren lernen können, Rowohlt Verlag, 280 S., 2. Aufl., 2007 - Rüter M.: Bionik, Compact Verlag, 128 S., 2007 - Matthek C.: Design in der Natur: Der Baum als Lehrmeister, Rombach Verlag, 340 S., 4. Aufl., 2006 - Bar-Cohen, J. (editor): Biomimetics - Biologically Inspired Technologies, 552 p., 2005 • Abbot, A. and Ellison, M. (editors): Biologically inspired textiles, Woodhead Publishing, 244 p., 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 473401 Vorlesung Bionik 1 • 473402 Vorlesung Bionik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h (10,5 h pro Semester) Selbststudiumszeit 21 h (10,5 h pro Semester) Prüfungsvorbereitung 48 h (24 h pro Semester)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47341 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47330 Bionisches Arbeiten

2. Modulkürzel:	040100032	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer
9. Dozenten:	• Franz Brümmer • Oliver Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Mikroskopiertechniken, morphologische Präparations- und, Färbetechniken, wissenschaftliche und technische Darstellung, sowie analytische Bewertung. Sie sind vertraut mit bionischen Kreativitätstechniken und vermögen diese anzuwenden. Sie sind in der Lage über Abstraktion und Analogiebildung Prinzipien aus der Biologie in die Technik zu übertragen.
13. Inhalt:	• Evolutionäre Prinzipien, Evolutionsalgorithmen, • Determinationsübungen (zoologisch, botanisch) • Ergebnisse der Evolution (Wilhelma und Museum) • Bionik als Wissenschaft, Pseudobionik • Biokybernetische Übungen, • Bionische Innovationsprozesse (top-down, bottom-up), • Abstraktion und Analogiebildung • Recherchestrategien (Patente, Literatur, Kataloge, Museum) • Greifmechanismen im Tierreich und in der Technik, • Schwarmverhalten im Tierreich und in der Technik
14. Literatur:	• Ausgeteilte Unterlagen; • Spezielle Literatur für die Vorbereitung wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben • Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Nachtigall)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	473301 Übung Bionisches Arbeiten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Vorbereitung /Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47331 Bionisches Arbeiten (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47310 Funktionelle Morphologie

2. Modulkürzel:	040100031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer
9. Dozenten:	• Franz Brümmer • Anne Klöppel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bionik für die Medizintechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen und beherrschen alle grundlegenden Herangehensweisen des bionischen Arbeitens. Ihnen ist die Phylogenie und Evolution der Tiere in Grundzügen bekannt und sie besitzen einen Überblick der Biodiversität. Sie sind vertraut mit allen wichtigen morphologischen und physiologischen Grundprinzipien der organismischen Kommunikation, Lokomotion und Steuerung. Sie können die Funktionsweise ausgewählter Organsysteme erklären, näher charakterisieren und bewerten. Sie sind in der Lage, Gemeinsamkeiten und Unterschiede biologischer und technischer funktionell analoger Systeme zu erkennen. Sie beherrschen das Erkennen und Bewerten grundlegender Prinzipien funktioneller Strukturen und die Übertragung in die Technik.
13. Inhalt:	1) Phylogenetische Einordnung der zu bearbeitenden Organismen 2) Biologie und detaillierte Ökologie ausgewählter Organismen 3) Anpassung und evolutionäre Optimierungsprozesse 4) Funktionelle Morphologie an ausgewählten Organismen wie Octopus, Seemaus und Schwamm 5) Verhaltensbeobachtungen 6) Ableiten grundlegender Prozesse 7) Bearbeiten und Charakterisierung konkreter funktioneller Organismen u.a. Octopus, Schwamm, Seemaus 8) Erkennen und Ausarbeitung sowie Präsentation möglicher technischer Anwendungen
14. Literatur:	Vorlesungsunterlagen; Primärliteratur Spezielle Literatur für die Vorbereitung wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	473101 Vorlesung Funktionelle Morphologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Vorbereitung /Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47311 Funktionelle Morphologie (BSL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 47350 Motorisches Lernen

2. Modulkürzel:	100300116	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nadja Schott
9. Dozenten:	• Nadja Schott • Tanja Hohmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse in Sport- und Leistungsphysiologie. Sie können mit ihren physiologischen Kenntnissen Experimente durchführen und die Ergebnisse bewerten. Die Studierenden können den Begriff des Lernens aus verschiedenen Betrachtungsweisen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, Phänomene der Motorik aus physiologischer und kognitionspsychologischer Perspektive zu erläutern. Sie sind in der Lage, sich selbständig weiteres Wissen zu beschaffen, zu erschließen und in ihren Wissensfundus einzuordnen.
13. Inhalt:	Dieses Modul soll den Teilnehmern einen Einblick in die Grundlagen des Bewegungslernens sowie der motorischen Kontrolle vermitteln. Dabei werden einerseits ausgehend von einfachen Lernformen aktuell diskutierte Theorien des Bewegungslernens besprochen und an Beispielen erläutert. Andererseits wird auf ausgewählte Probleme der motorischen Kontrolle: Bewegungsgenauigkeit, Bewegungsgeschwindigkeit und Bewegungskoordination eingegangen. Die Teilnehmer sollen dabei Kenntnisse erwerben, die ihnen bei der Vermittlung von Bewegungsfertigkeiten sowie bei der Organisation der damit verbundenen Lernprozesse zugute kommen. • Physiologische und psychologische Grundlagen des Bewegungslernens (z. B. Lerntheorien, Informationsverarbeitung im Menschen, Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Motivation und (emotionale) Bewertung) • Aufgabenklassen und Lernarten (z. B. Nachahmungslernen, Strukturlernen (Bewegungstopologie), Parameterlernen, Modellernen, basale Lernmechanismen) • Lernbedingte Veränderungen (z. B. Schemaerwerb und Ausbildung interner Repräsentationen, Vorwärtsmodell, inverses Modell, Ausführungs-und Behaltensstabilität, Automatisierung) • Vermittlungsmethoden (z. B. Ganzheits-, Teilmethoden, Lernen durch visuelle und verbale Instruktion, Lernen durch Verlaufs/ Ergebnisrückmeldung, Lernen durch extensives Üben, Lernen durch Imagination, Mentales Training) • Strukturierung von Lernprozessen (z. B. Integration kognitiver und motorischer Prozesse, informationelle Gestaltung: Zeitstruktur, Verteilung, Häufigkeit, Umfang und Art von Ergänzungsinformation, Überlernen: Wiederholung, Variation, Umfang,Pausen, Transfer)

	Die Teilnehmer führen innerhalb des Seminars eine Studie zu einer Teilfragestellung des motorischen Lernens teil. Diese Studie beinhaltet vor allem eine Trainingsphase in der die Teilnehmer zwei Trainingseinheiten pro Woche (insgesamt acht Einheiten) durchführen müssen, die auch außerhalb der Seminarzeit liegen können/werden.Die studentischen Beiträge sind als thematisch ausgerichtete Präsentationen vorgesehen, verbunden mit einer zugehörigen schriftlichen Ausarbeitung. Da sich die Themen der Veranstaltung zu wesentlichen Anteilen an dem Lehrbuch von Magill (2010) orientieren, sind grundlegende Englischkenntnisse für die Bearbeitung eines Themas erforderlich.
14. Literatur:	• Saladin, K.S. (2003). Anatomy & Physiology. New York: McGraw-Hill • Latash, M.L. (1998). Neurophysiological Basis of Movement. Champaign, Ill. : Human Kinetics. • Squire et al. (2008). Fundamental Neuroscience. (3rd ed.). Burlington [u.a.] : Academic Press. • Kandel, E., Schwartz, J. & Jessel, T. (2000). Principles of Neural Science. (4th ed.). New York: McGraw-Hill. • Enoka, R. (2008). Neuromechanics of Human Movement. (4th ed.). Champaign, Ill. : Human Kinetics. • Mechling, H. & Munzert, J. (2003). Handbuch Bewegungswissenschaft - Bewegungslehre. Schorndorf: Hofmann. • Birklbauer, J. (2006). Modelle der Motorik. Aachen: Meyer & Meyer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	473501 Seminar Motorisches Lernen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Vorbereitung /Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47351 Motorisches Lernen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 40280 Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien

2. Modulkürzel:	041400012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Günter Tovar • Thomas Hirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Grundlagen der Physikalischen Chemie, Grundlagen der Prozess- und Anlagentechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden - verstehen die Nanoskaligkeit natürlicher Materie und können sie an Beispielen illustrieren. - können die Definition der Nanotechnologien und Nanomaterialien anwenden und die Potenziale und Risiken von Nanomaterialien diskutieren. - können den Aufbau und die Struktur von Nanomaterialien erklären. - können die Dimensionalität von Nanomaterialien (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) bestimmen. - können Methoden zur Analyse von Nanomaterialien auswählen und die Vorgehensweise bei deren Anwendung skizzieren. - können unterschiedliche Verfahren zur Synthese aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (Gasphase und Flüssigphase) von Nanomaterialien erläutern und deren grundlegende Prinzipien beschreiben. - verstehen die besonderen Attribute von top down- und bottom up-Verfahren zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien. - sind in der Lage besondere mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische und toxikologische Eigenschaften von Nanomaterialien zu bewerten.
13. Inhalt:	Nanoskaligkeit natürlicher Materie. Definition der Nanotechnologien und Nanomaterialien. Aufbau und Struktur von Nanomaterialien. Dimensionalität von Nanomaterialien (3 D, 2 D, 1 D und 0 D). Methoden zur Analyse von Nanomaterialien und deren Anwendung.

	Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien. Top down versus bottom up. Synthese aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (Gasphase und Flüssigphase). Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische und toxikologische Eigenschaften von Nanomaterialien.
14. Literatur:	Tovar, Günter und Hirth, Thomas, Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH. Schmid, Günter, Nanotechnology, Wiley-VCH. Vollath, Dieter, Nanomaterials, Wiley-VCH. Schmid, Günter (Hrsg.), Nanoparticles - From Theory to Application, Wiley-VCH. Ozin, Geoffrey; Arsenault, André; Cademartiri, Ludovico, Nanochemistry, RSC Publishing. Kumar, Challa, Biofunctionalization of Nanomaterials, Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	402801 Vorlesung Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudiumszeit.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40281 Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 40290 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen

2. Modulkürzel:	041400012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Hirth
9. Dozenten:	• Thomas Hirth • Günter Tovar
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Grundlagen der Physikalischen Chemie, Grundlagen der Prozess- und Anlagentechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden - verstehen technische Prozesse zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien unterschiedlicher Dimensionalität (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) und aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (gasförmig, flüssig, fest)und können Prozessketten illustrieren. - können Anwendungen von Nanomaterialien mit besonderen mechanischen, chemischen, Biochemischen, elektrischen, optischen, magnetischen, biologischen und medizinischen Eigenschaften verstehen und bewerten. - interpretieren die öffentliche Wahrnehmung von Nanotechnologien und Nanomaterialien und können reale Chancen und Risiken von Nanotechnologien und Nanomaterialien bewerten.
13. Inhalt:	Technische Prozesse zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien unterschiedlicher Dimensionalität (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) und aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (gasförmig, flüssig, fest) Anwendung von Nanomaterialien mit besonderen mechanischen, chemischen, Biochemischen, elektrischen, optischen, magnetischen, biologischen und medizinischen Eigenschaften. Öffentliche Wahrnehmung und reale Chancen und Risiken von Nanotechnologien und Nanomaterialien.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript. Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen, Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH. Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	402901 Vorlesung Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudiumszeit.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40291 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

2114 Praktische Übungen

Zugeordnete Module:
47360 Praktische Übungen Biomechanik und Bionik
56900 Praktische Übung - Bionische Produktentwicklung

Modul: 56900 Praktische Übung - Bionische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl
9. Dozenten:	Oliver Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen „Bionik für Medizintechnik“ oder „Grundlagen der Bionik“
12. Lernziele:	Top-down-Prozess der bionischen Material- und Bauteilentwicklung bestehend aus Kreativitätstechniken, Ideenfindung/-bewertung, bionische Recherche Möglichkeiten, Analyse, Analogie/Abstraktion, Projekt-/ Versuchsplanung, Experimente/Berechnungen, Planung/Konzeption, Konstruktion; Softskills: Projektmanagement, Präsentationstechnik und interdisziplinäre Gruppenarbeit
13. Inhalt:	Das Projekt-Praktikum soll einerseits dazu dienen, ein tieferes Verständnis der bionischen Arbeitsweise zu bekommen, andererseits interdisziplinäre Zusammenarbeit konkret zu üben und nicht zuletzt grundlegendes Projektmanagement kennen zu lernen und anzuwenden. Der Prozess des bionischen Arbeitens soll in allen Phasen durchlaufen werden: Startpunkt liegt in einer Verbindung eines biologischen Vorbilds mit einem konkreten technischen Verwertungsinteresse. Ausgehend von einer technischen Problemstellung (sog. Top-down-Prozess oder Technology Pull) wird in einem kreativen Prozess eine Ideenfindung durchgeführt, wo das biologische Vorbild und die Bedarfsdeckung zusammen finden. Hier lernen Sie verschiedene Kreativitätstechniken kennen. Danach schließt sich eine anwendungsorientierte Forschungsphase an. Zunächst wird eine Funktionsanalyse durchgeführt und mit Bezug zur technischen Zielsetzung geeignete wissenschaftliche Experimente entworfen, um die zugrunde liegenden Prinzipien zu entschlüsseln. Das Auffinden entsprechender Spezialliteratur und das eigene Untersuchen biologischen Materials / Organismen ist Bestandteil des Praktikums. Auf Basis der Ergebnisse werden in der Abstraktionsphase Erklärungsansätze in Form von Struktureigenschaftsbeziehungen formuliert. In der dritten Phase findet die konkrete Entwicklungsarbeit statt. Sie folgt der klassischen Projektbearbeitung: Planung und Konzeption, in der die technischen Ziele und Anforderungen in Bezug auf die anvisierte Anwendung formuliert werden. Dazu wird ein Lastenheft (Anforderungsliste) erstellt und in Pflichtenhefte für die einzelnen Projektakteure übersetzt. Die angestrebt Entwicklung eines Bauteils wird in die relevanten Teilaspekte zerlegt und Ansätze zu deren Realisierung und Validierung geplant. Daran schließt sich die Konstruktion eines Bauteils/ verschiedener Bauteile oder die Entwicklung eines Werkstoffs an. Die Fertigung eines Demonstrators ist gewünscht, aus zeitlichen nach extern vergeben. Bei Vorliegen des Demonstrators erfolgt eine Testphase. Abschließend wird eine Präsentation des gesamten Entwicklungsprozesses erstellt und die Invention einem Industriepartner vorgestellt.

	Die Bearbeitung erfolgt teils in einer Großgruppe, aber auch in interdisziplinären Kleingruppen
14. Literatur:	VDI-Richtlinie 6223 und 6220; Werner Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage). Weitere Literatur wird im Praktikum bekanntgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	569001 Zweiwöchiges Projekt-Praktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 80 Stunden Selbststudium: 10 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56901 Praktikumsbericht/-Protokoll und Präsentation in Kleingruppen (USL), Sonstiges, 0 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 47360 Praktische Übungen Biomechanik und Bionik

2. Modulkürzel:	021021042	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Röhrle
9. Dozenten:	• Franz Brümmer • Urs Schneider • Oliver Röhrle • Oliver Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 ➞ Spezialisierungsmodule -->Spezialisierungsfach: Biomechanik und Bionik -->Praktische Übungen ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Fachkompetenzen: Erkennen der Gemeinsamkeiten und Unterschiede biologischer und technischer funktionell analoger Systeme; Überblick über die Biodiversität, Methodenkompetenz: Technische Biologie i.S. Messmethodiken und Technologien zur Untersuchung biologischer Systeme; Analyse kinematischer Systeme; Ableitung von Prinzipien aus der Anatomie und Physiologie und Übertragung in die Technik; Erkennen und Bewerten funktioneller morphologischer Strukturen
13. Inhalt:	In den Laboren von Fraunhofer und dem Fachbereich Technische Biologie werden ausgewählte Untersuchungen und Versuche durchgeführt. Themen können z.B. sein: i) kinetische und kinematische Erfassung der Bewegung über verschiedene Messtechnik; ii) Untersuchung der Eigenschaften natürlicher Muskeln und Vergleich mit künstlichen Muskeln. iii) Implantate: Entwicklung und Testung; iv) Untersuchung der Sensorleistung von biologischen Sensoren und technischen Sensoren sowie Sensorfusion; v) anatomische Untersuchung eines Vogel-Strauß Fußes und Ableitung der energieeffizienten Bewegungsprinzipien; vi) Anwendung von Evolutionsalgorithmen zur Optimierung von Strukturen, vii) Untersuchung mariner Organismen und Präparation und Charakterisierung funktioneller Strukturen (z.B. Seemaus, Katzenhai, Schwamm)
14. Literatur:	• Praktikums-Unterlagen; • Spezielle Literatur für die Vorbereitung wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	473601 Praktische Übungen (Spezialisierungsfachversuch)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Vorbereitung /Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47361 Praktische Übungen Biomechanik und Bionik (USL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

300 Austauschmodule Tübingen

Zugeordnete Module:
- 48760 Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II
- 48770 Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II
- 48780 Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II
- 48790 Implantology / Bioimaging
- 48810 Nanoanalytics / Interfaces I + II

Modul: 48760 Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The course provides important and up-to-date knowledge of different biomedical technologies. After completion of this module, students will be able to understand the state-of-the-art technologies, modern methodologies and open questions in selected fields of biomedical technologies.
13. Inhalt:	Heart-lung machine, artifical respiration, anaesthetic technique, computer-assisted surgery, electromedical technique, electronic implants, rehabilitation technology, biocompatible prosthesis, biomedical laser applications
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	487601 Vorlesung Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 180 h contact hours: 84 h (4 SWS per semester) self study (preparation for exams included): 96 h (72 h + 24 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48761 Biomedical Technologies in Diagnostic and Therapy I and II (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48780 Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The course provides important and up-to-date knowledge of different clinical cases, the medical indications and the application of medical devices. After completion of this module, students will be able to understand the most important clinical cases and evaluate the consequences, limitations and chances for medical devices.
13. Inhalt:	One important clinical case (patient) / lecture + necessary therapy, e.g. necessary medical device + consequences for the medical device
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	487801 Vorlesung Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 180 h contact hours: 84 h (4 SWS per semester) self study (preparation for exams included): 96 h (72 h + 24 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48781 Clinical Cases and Consequences for Medical Devices I and II (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48790 Implantology / Bioimaging

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. in Medical Technologies
12. Lernziele:	Vital implants: Detailed knowledge of extracellular matrix components (focus on collagen and elastic fibres), properties of biomaterials, reading and review of current literature, presentation and documentation of own data Avital implants: An understanding of the coupling and interaction between technical implants and tissue, material and bio-compatibility, rejection, knowledge about the transmission of electrical signals and the passivation of surfaces and technical body parts of all kinds, principles of sensory and motor function
13. Inhalt:	• Vital implants: Tissue engineering, cell biology, biomaterials, reactor technology • Avital implants: Interface between tissue and man-made materials, signal acquisition and processing, biostability, biocompatibility, operational procedures, design and use in clinical trials
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	487901 Vorlesung Implantology / Bioimaging
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 90 h contact hours: 21 h self study (preparation for exams included): 69 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48791 Implantology / Bioimaging (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48770 Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The course provides important and up-to-date knowledge of different laboratory techniques and medical device approvals in biomedical technologies. After completion of this module, students will be able to understand the state-of-the-art technologies, modern methodologies and open questions in selected fields of regulatory affairs.
13. Inhalt:	• Molecular biology, cell culture, DNA, RNA and protein isolation, molecular interactions, surface refinement, opt. spectroscopy, microsystems engineering, lab-on-a-chip, live cell imaging, FACS, electron microscopy • research methodologies, experimental design • regulatory affairs and patents
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	487701 Vorlesung Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 180 h contact hours: 84 h (4 SWS per semester) self study (preparation for exams included): 96 h (72 h + 24 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48771 Laboratory Techniques and Medical Device Approvals I and II (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48810 Nanoanalytics / Interfaces I + II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Tilmann Schäffer
9. Dozenten:	Tilmann Schäffer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Austauschmodule Tübingen M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule -->Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Biomaterialien und Werkstoffe →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. in Medical Technologies
12. Lernziele:	Students are familiar with semiconductor technology, production and characterization.
13. Inhalt:	Processes in semiconductor technology, materials, crystal growth, doping, implantation, MOSFET, SIMOX, thin films, epitaxy, lithography, optical processes, electron beam lithography, pattern transfer.
14. Literatur:	Texts and books will be announced at the beginning of term.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	488101 Vorlesung Nanoanalytics / Interfaces I + II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total: 90 h contact hours: 21 h self study (preparation for exams included): 69 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48811 Nanoanalytics / Interfaces I + II (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Zugeordnete Module:
- 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II
- 36920 F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung
- 40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I
- 44250 Digitaler Produktentwurf

Modul: 44250 Digitaler Produktentwurf

2. Modulkürzel:	060600105	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Stephan Rudolph
9. Dozenten:	Stephan Rudolph
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Schlüsselqualifikationen fachaffin
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen digitale Abbilder des Produktlebenszyklus, d.h. digitale Modellierung aller Daten vom Ingenieurentwurf bis hinein in die Digitalen Fabrik, kennen und vergleichend zu bewerten. Zugehörige Paradigmen des Model-Driven Engineering und des Knowledge-based Engineering können unter dem Gesichtspunkt einer modernen Konstruktionsmethodik mit modernen Methoden des Digital Engineering diskutiert werden. Zudem ist ein Überblick auf Forschungsthemen im Digital Engineering vorhanden.
13. Inhalt:	Die Studierenden lernen, eine Fähigkeitsanalyse existierender wissensbasierter Lösungen, z.B. des • knowledge-based engineering in CAD-Systemen (z.B. CATIA Templates, Regeln) • model-based engineering in numerischen Tools (z.B. Matlab/Simulink Modellierung) vergleichend zu analysieren und kritisch zu bewerten. Hierzu werden die notwendigen Grundlagen über Begriffssysteme (Ontologien) bereitgestellt: • Begriffshüllen in Entwurfssprachen • Formale Begriffsanalyse (Begriff: Inhalt, Umfang) • Vokabel- und Regelbegriff in Ontologien • Entwurfsformalisierung in Entwurfssprachen (Entwurfstransformationen, M2M, M2T) • Fertigungsformalisierung in Entwurfssprachen (Fertigungstransformationen, M2M, M2T) • Erstellung und Analyse eigener und fremder Entwurfssprachen (Satellit, Flugzeug) • Vergleich zur Informatik: (UML, SysML, Code-Generierung) und vermittelt.
14. Literatur:	Eigenes Skript (Folien), Bücher: Russel, Norvik, Artificial Intelligence, Weilkins, T.: Systems Engineering with SysML/UML. Dpunkt Verlag, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	442501 Vorlesung mit integrierten Übungen Digitaler Produktentwurf
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenszeit 28h, Selbststudium 62h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44251 Digitaler Produktentwurf (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von:

Modul: 36920 F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	041900008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche
9. Dozenten:	Michael Durst
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Schlüsselqualifikationen fachaffin
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Techniken und Vorgehensweisen, um Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Aufgabenstellungen in diesem Bereich effizient und effektiv zu planen und die notwendigen Entwicklungsprozesse zu erstellen und zu organisieren. Sie kennen Konzepte zur Produktentwicklung und zum Produktmanagement wie Simultaneous Engineering. Die Studierenden beherrschen Techniken für eine kreative Produktentwicklung und ein effizientes Zeitmanagement.
13. Inhalt:	• Grundlagen zu F&E Management • Grundlegende Vorgehensweisen und Entwicklungsprozesse • Arten von F&E Projekten und F&E Strategien • Planung und Durchsetzen von Entwicklungsprojekten • Umsetzung von Ideen in Produkte • Struktur des Produktentstehungsprozesses • Kreativitätstechniken • Spannungsfeld Entwicklungsingenieur und Kunde • Benchmarking und „Best Practices" • Portfoliotechniken • Lastenheft/Pflichtenheft • F&E Roadmap • Beispiele aus der Praxis im Bereich Automotive Filtration & Separation
14. Literatur:	• Skript in Form der Präsentationsfolien • Drucker, P.F.: Management im 21. Jahrhundert. Econ Verlag München, 1999. • Durst, M.; Klein, G.-M.; Moser, N.: Filtration in Fahrzeugen. verlag moderne industrie, Landsberg/Lech, 2. Aufl. 2006. • Fricke, G.; Lohse, G.: Entwicklungsmanagement. Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1997 • Higgins, J. M.; Wiese, G. G.: Innovationsmanagement. Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1996 • Imai, M.: KAIZEN. McGraw-Hill Verlag New York, 1986 • Imai, M.: Gemba Kaizen. McGraw-Hill Verlag New York, 1997 • Kroslid, D. et al.: Six Sigma. Hanser Verlag München, 2003 • Pepels, W.: Produktmanagement. 3. Aufl. Oldenbourg Verlag München Wien, 2001 • Ribbens, J.A.: Simultaneous Engineering for New Product Development - Manufacturing Applications. John Wiley & Sons New York, 2000 • Saad, K.N.; Roussel, P.A.; Tiby, C.: Management der F&EStrategie. Arthur D. Little (Hrsg.), Gabler Verlag, 1991 • Schröder, A.: Spitzenleistungen im F&E Management. verlag moderne industrie, Landsberg/Lech 2000

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369201 Vorlesung F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nachbearbeitungszeit: 69 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36921 F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentationsfolien
20. Angeboten von:	

Modul: 40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I

2. Modulkürzel:	041500005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch
9. Dozenten:	Colin Glass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)
12. Lernziele:	• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung und Simulation. • Die Studenten verstehen den Prozess Abbildung der Realität durch Modelle, bis hin zur Programmierung und Simulation. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen und Simulationen durchzuführen.
13. Inhalt:	• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse) • Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 401201 Vorlesung Simulation und Modellierung I • 401202 Übung Simulation und Modellierung I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudium: 58 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40121 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

2. Modulkürzel:	041500015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch
9. Dozenten:	Colin Glass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 2. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab) Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I
12. Lernziele:	• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Simulation und Optimierung. • Ausgehend von gegebenen Modellen verstehen die Studenten den Prozess der Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.
13. Inhalt:	• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung) • Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 331501 Vorlesung Simulation und Modellierung II • 331502 Übung Simulation und Modellierung II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 58 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33151 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 80750 Masterarbeit Medizintechnik

2. Modulkürzel:	072511004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 81080 Studienarbeit Medizintechnik

2. Modulkürzel:	072511003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Medizintechnik, PO 2013 → Vertiefungsmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zur Vergabe der Studienarbeit ist als Prüfende(r) jede(r) Hochschullehrer(in), Hochschul- oder Privatdozent(in) berechtigt, ferner jede(r) wissenschaftliche Mitarbeiter(in), der bzw. dem die Prüfungsbefugnis nach den gesetzlichen Bestimmungen übertragen wurde.
12. Lernziele:	Der Studierende hat die Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzt der Studierende im Fachgebiet entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung selbständig zu planen und auszuführen. Generell hat der Studierende in der Studienarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.
13. Inhalt:	Wird individuell für jeden Studierenden definiert.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	810801 Studienarbeit Medizintechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	