



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Medizintechnik
Prüfungsordnung: 2010

Sommersemester 2015
Stand: 08. April 2015

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Thomas Maier Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design Tel.: 685 66060 E-Mail: thomas.maier@iktd.uni-stuttgart.de
------------------	---

Studiengangsmanager/in:	• Katharina Bosse-Mettler Institut für Technische Optik Tel.: E-Mail: katharina.bosse-mettler@ito.uni-stuttgart.de • Stefan Pfeffer Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design Tel.: 0711 685 66047 E-Mail: stefan.pfeffer@iktd.uni-stuttgart.de
-------------------------	--

Prüfungsausschussvorsitzende/r:	H. Peter Rodemann Universität Tübingen Tel.: E-Mail: hans-peter.rodemann@uni-tuebingen.de
---------------------------------	--

Fachstudienberater/in:	• Katharina Bosse-Mettler Institut für Technische Optik Tel.: E-Mail: katharina.bosse-mettler@ito.uni-stuttgart.de • Stefan Pfeffer Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design Tel.: 0711 685 66047 E-Mail: stefan.pfeffer@iktd.uni-stuttgart.de
------------------------	--

Inhaltsverzeichnis

100 Grundstudium	6
46030 Aktuelle Aspekte der Biomedizinischen Technik	7
30020 Biomechanik	8
46020 Biosensorik	9
46010 Einführung in die Biochemie	10
12210 Einführung in die Elektrotechnik	11
45930 Experimentalphysik 1	12
45940 Experimentalphysik 2	13
46320 Grundlagen der Optik	14
43610 Grüne Systembiologie	15
45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	17
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	19
51680 Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre	21
45990 Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 1	22
46000 Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 2	23
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik	24
14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper	25
45950 Zell- und Humanbiologie 1	27
45960 Zell- und Humanbiologie 2	28
200 Kompetenzfelder	29
201 Vitale Implantate	30
46040 Vitale Implantate	31
202 Avitale Implantate	32
46050 Avitale Implantate	33
203 Nichtinvasive bildgebende Verfahren	34
46060 Nichtinvasive bildgebende Verfahren	35
204 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie	36
46070 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie	37
205 Nanoanalytik in der Biomedizin	38
46080 Nanoanalytik in der Biomedizin	39
206 Biomechanik und Bewegungswissenschaften	40
46330 Angewandte Biomechanik und Motorik	41
46090 Bewegungswissenschaft	42
207 Software- und Automatisierungstechnik	43
11620 Automatisierungstechnik I	44
11630 Softwaretechnik I	46
208 Gerätekonstruktion und Design	47
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	48
32320 Interface-Design	50
209 Sensorsignalverarbeitung	52
16240 Schaltungstechnik	53
46340 Signale und Systeme	55
210 Aktorik	56
11580 Elektrische Maschinen I	57
30920 Elektronikmotor	59
211 Werkstoffe für medizinische Anwendungen	60
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe	61
14280 Werkstofftechnik und -simulation	64
212 Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik	66
46360 Aktuelle Themen der Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Seminar)	67
46730 Grenzflächenverfahrenstechnik: Rezente Themen der Medizintechnik	68
39230 Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik	70

46720 Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien	72
25470 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen	73
46350 Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum)	75
213 Systemdynamik	76
46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit	77
12330 Elektrische Signalverarbeitung	78
46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik	80
214 Optik in der Medizintechnik	82
46390 Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik	83
29980 Einführung in das Optik-Design	84
46380 Optische Systeme in der Medizintechnik	86
215 Strahlentechnik	87
46400 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik	88
33490 Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung	90
46410 Radioaktivität und Strahlenschutz	92
216 Regelungstechnik	93
12040 Einführung in die Regelungstechnik	94
38850 Mehrgrößenregelung	96
12020 Projektarbeit Technische Kybernetik	98
300 Ergänzungsmodule	99
46170 Anatomie-Chirurgie-Technik: HumanMed-MedTec-Tandems am Präparat	100
46130 Anästhesiologie und Intensivmedizin	101
13530 Arbeitswissenschaft	102
46230 Avitale Implantate	104
46420 Biomechanik der menschlichen Bewegung	105
46250 Elektronik 2	106
46100 Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin - Neuroethik und Forschungsethik in der Medizintechnik	107
41880 Grundlagen der Bionik	108
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen	110
46110 Grundlagen der Strahlentherapie	112
46120 Immunologie	113
46180 Informatik 2	114
11510 Informatik II	115
46190 Informatik der Systeme	117
46160 Klinische und orthopädische Biomechanik	118
25130 Kontinuumsbiomechanik	119
30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz	122
46210 Massenspektroskopie in Diagnostik und Therapiemonitoring	123
37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation	124
46240 Minimalinvasive chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie	125
46690 Modellierung und Simulation in der Systembiologie	126
25470 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen	127
46200 Neuroprothetik und Neuromodulation	129
46260 Physik der molekularen und biologischen Nanostrukturen	130
14500 Praktische Übungen im Labor "Softwaretechnik"	131
46410 Radioaktivität und Strahlenschutz	132
36980 Simulationstechnik	133
46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik	134
14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre	136
32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln	138
46140 Versuchstierkunde	140
46220 Vitale Implantate	141
46150 Zulassung von Medizinprodukten	142



400 Schlüsselqualifikationen fachaffin	143
45980 Einführung in die Chemie	144
45970 Informatik	145

100 Grundstudium

Zugeordnete Module:	12210	Einführung in die Elektrotechnik
	12760	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	14400	Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper
	30020	Biomechanik
	43610	Grüne Systembiologie
	45810	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	45930	Experimentalphysik 1
	45940	Experimentalphysik 2
	45950	Zell- und Humanbiologie 1
	45960	Zell- und Humanbiologie 2
	45990	Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 1
	46000	Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 2
	46010	Einführung in die Biochemie
	46020	Biosensorik
	46030	Aktuelle Aspekte der Biomedizinischen Technik
	46320	Grundlagen der Optik
	51680	Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre

Modul: 46030 Aktuelle Aspekte der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:	Universität Tübingen		

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: 46020 Biosensorik

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46010 Einführung in die Biochemie

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:	Universität Tübingen		

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: 45930 Experimentalphysik 1

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 45940 Experimentalphysik 2

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:	Universität Tübingen		

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: 43610 Grüne Systembiologie

2. Modulkürzel:	040100113	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Arnd Heyer		
9. Dozenten:	Arnd Heyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	• Die Studierenden können eigenständig Phänomene der metabolischen Regulation identifizieren und Prinzipien erklären • Sie können regulatorische Vorgänge in ein mathematisches Umfeld übertragen und mathematische Lösungen für komplexe regulatorische Probleme erarbeiten • Die Studierenden können dynamische Modelle auf metabolische Vorgänge anwenden, verschiedene Modellierungsstrategien diskutieren und ihre Anwendbarkeit bewerten • Sie können Vor- und Nachteile moderner Methoden der Pflanzenphysiologie beurteilen und eigenständig experimentelle Strategien entwickeln		
13. Inhalt:	• Metabolische Regulation • Interaktion von Stoffwechselwegen • Dynamische Modellierung mit Differentialgleichungs-Systemen • MATLAB und die Systembiologie-Toolbox		
14. Literatur:	• Taiz & Zeiger, Pflanzenphysiologie, • Schopfer & Brennicke, Pflanzenphysiologie, • weitere Lit. s. Liste des aktuellen Semester		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 436101 Vorlesung Stoffwechselmodellierung • 436102 Seminar Grüne Systembiologie • 436103 Laborübung Grüne Systembiologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 56 Stunden Summe: 84 Stunden Literaturseminar Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 14 Stunden Summe: 28 Stunden Laborübung Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 250 Stunden SUMME: 362 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 43611 Grüne Systembiologie (PL), mündliche Prüfung, 60 Min.,
Gewichtung: 1.0
- 43612 Grüne Systembiologie (unbenotet) (USL), Sonstiges,
Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501x	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	18.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	14.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig 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:	Lineare Algebra: Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen: Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale. Differentialrechnung Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz. Kurvenintegrale: Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential		
14. Literatur:	• W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen. • W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen. • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik • K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier. • Mathematik Online: www.mathematik-online.org.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 458101 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge		

	• 458102 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge • 458103 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 45811 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester, wenn im 3. Fachsemester keine Möglichkeit zum Nachholen des fehlenden Scheins bestand.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

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. <i>Mathematik Online:</i> 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:	<table><tr><td>Präsenzzeit:</td><td>84 h</td></tr><tr><td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td><td>96 h</td></tr><tr><td>Gesamt:</td><td>180 h</td></tr></table>	Präsenzzeit:	84 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	96 h	Gesamt:	180 h
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: 45990 Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 1

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:		Universität Tübingen	

Modul: 46000 Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 2

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:	Universität Tübingen		

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: 14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper

2. Modulkürzel:	021020001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Konzept von Kräftesystemen im Gleichgewicht erlernt und können die zugehörigen mathematischen Formulierungen auf Ingenieurprobleme anwenden.		
13. Inhalt:	Kenntnisse der Methoden der Starrkörpermechanik sind elementare Grundlage zur Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt zunächst die Grundlagen der Vektorrechnung. Der Schwerpunkt dieses Teils der Vorlesung liegt auf der Lehre der Statik starrer Körper. Dies betrifft die Behandlung von Kräftesystemen, die Schwerpunktberechnung, die Berechnung von Auflagerkräften und Schnittgrößen in statisch bestimmten Systemen sowie die Problematik der Reibung und der Seilstatik. Anschließend werden in Anwendung von Grundbegriffen der analytischen Mechanik das Prinzip der virtuellen Arbeit und die Stabilität des Gleichgewichts behandelt. • Mathematische Grundlagen der Statik starrer Körper: Vektorrechnung • Grundbegriffe: Kraft, Starrkörper, Schnittprinzip, Gleichgewicht • Axiome der Starrkörpermechanik • Zentrales und nichtzentrales Kräftesystem • Verschieblichkeitsuntersuchungen • Auflagerreaktionen ebener Tragwerke • Kräftegruppen an Systemen starrer Körper • Fachwerke: Schnittgrößen in stabförmigen Tragwerken • Raumstatik: Kräftegruppen und Schnittgrößen • Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, Massenmittelpunkt • Haftreibung, Gleitreibung, Seilreibung • Seiltheorie und Stützlinientheorie • Arbeitsbegriff und Prinzip der virtuellen Arbeit • Stabilität des Gleichgewichts Als Voraussetzung für die Behandlung von Problemen der Elastostatik werden im zweiten Teil der Vorlesung die Grundlagen der Tensorrechnung vermittelt und am Beispiel von Rotationen starrer Körper und der Ermittlung von Flächenmomenten erster und zweiter Ordnung (statische Momente, Flächenträgheitsmomente) vertieft. • Mathematische Grundlagen der Elastostatik: Tensorrechnung • Flächenmomente 1. und 2. Ordnung		
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.		

	• D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2006], Technische Mechanik I: Statik, 9. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2006], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I: Statik, 8. Auflage, Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik I. Statik, Pearson Studium.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 144001 Vorlesung Technische Mechanik I • 144002 Übung Technische Mechanik I • 144003 Tutorium Technische Mechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: • Vorlesung 42 h • Vortragsübung 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) 65 h • Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) 45 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 14401 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 45950 Zell- und Humanbiologie 1

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:		Universität Tübingen	

Modul: 45960 Zell- und Humanbiologie 2

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Grundstudium		
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:	Universität Tübingen		

200 Kompetenzfelder

Zugeordnete Module:	201	Vitale Implantate
	202	Avitale Implantate
	203	Nichtinvasive bildgebende Verfahren
	204	Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie
	205	Nanoanalytik in der Biomedizin
	206	Biomechanik und Bewegungswissenschaften
	207	Software- und Automatisierungstechnik
	208	Gerätekonstruktion und Design
	209	Sensorsignalverarbeitung
	210	Aktorik
	211	Werkstoffe für medizinische Anwendungen
	212	Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik
	213	Systemdynamik
	214	Optik in der Medizintechnik
	215	Strahlentechnik
	216	Regelungstechnik

201 Vitale Implantate

Zugeordnete Module: 46040 Vitale Implantate

Modul: 46040 Vitale Implantate

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Vitale Implantate →		
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:		Universität Tübingen	

202 Avitale Implantate

Zugeordnete Module: 46050 Avitale Implantate

Modul: 46050 Avitale Implantate

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Avitale Implantate →		
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:		Universität Tübingen	

203 Nichtinvasive bildgebende Verfahren

Zugeordnete Module: 46060 Nichtinvasive bildgebende Verfahren

Modul: 46060 Nichtinvasive bildgebende Verfahren

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Nichtinvasive bildgebende Verfahren →		
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:	Universität Tübingen		

204 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie

Zugeordnete Module: 46070 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie

Modul: 46070 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie →		
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:			

205 Nanoanalytik in der Biomedizin

Zugeordnete Module: 46080 Nanoanalytik in der Biomedizin

Modul: 46080 Nanoanalytik in der Biomedizin

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Nanoanalytik in der Biomedizin →		
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:			

206 Biomechanik und Bewegungswissenschaften

Zugeordnete Module: 46090 Bewegungswissenschaft
 46330 Angewandte Biomechanik und Motorik

Modul: 46330 Angewandte Biomechanik und Motorik

2. Modulkürzel:	100313044	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. Wilfried Alt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Biomechanik und Bewegungswissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463301 Vorlesung Angewandte Biomechanik und Motorik • 463302 Übung Angewandte Biomechanik und Motorik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46331 Angewandte Biomechanik und Motorik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 46090 Bewegungswissenschaft

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Biomechanik und Bewegungswissenschaften →		
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:	Universität Tübingen		

207 Software- und Automatisierungstechnik

Zugeordnete Module: 11620 Automatisierungstechnik I
 11630 Softwaretechnik I

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 auseinander - 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: 11630 Softwaretechnik I

2. Modulkürzel:	050501002	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:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester → Kompetenzfelder -->Software- und Automatisierungstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Softwaretechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse über Anforderungsanalyse • hinterfragen Systemanalysen • erstellen Softwareentwürfe • wenden grundlegende Softwaretestverfahren an • praktizieren grundlegende Projektplanung und nutzen Softwareentwicklungswerkzeuge		
13. Inhalt:	• Grundbegriffe der Softwaretechnik • Softwareentwicklungsprozesse und Vorgehensmodelle • Requirements Engineering • Systemanalyse • Softwareentwurf • Implementierung • Softwareprüfung • Projektmanagement • Dokumentation		
14. Literatur:	Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116301 Vorlesung Softwaretechnik I • 116302 Übung Softwaretechnik I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11631 Softwaretechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	21750 Softwaretechnik II		
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen		
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik		

208 Gerätekonstruktion und Design

Zugeordnete Module: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
 32320 Interface-Design

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, Lärminderung 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. Vertiefungs bzw. 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 Interaktionsprinzipien 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 Anzeigen und Stellteilen über die Kompatibilitäten, • ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikro- und 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 Interfacedesign 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 Usability-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:	

209 Sensorsignalverarbeitung

Zugeordnete Module: 16240 Schaltungstechnik
 46340 Signale und Systeme

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 Operationsverstärkerschaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften; • Grundzüge der Vierpoltheorie; • Netzwerkanalyse bei nichtsinusförmiger 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		



210 Aktorik

Zugeordnete Module: 11580 Elektrische Maschinen I
 30920 Elektronikmotor

Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	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. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 5. Semester → Kompetenzfelder -->Aktorik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrom-, Synchron und Asynchronmaschine. Sie kennen die Berechnung magnetischer Kreise.		
13. Inhalt:	• Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise • Antriebstechnische Zusammenhänge • Verluste in elektrischen Maschinen • Behandelte Maschinentypen: 1) Synchronmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Einführung in das rotorflussorientierte dynamische Model, Bauformen und Einsatzgebiete 2) Asynchronmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete 3) Gleichstrommaschine: Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete		
14. Literatur:	• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I • 115802 Übung Elektrische Maschinen I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h		



	Summe:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :	21690 Elektrische Maschinen II	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS	
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung	

Modul: 30920 Elektronikmotor

2. Modulkürzel:	052601024	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. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	• wiss. MA • Enzo Cardillo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Aktorik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von Elektronikmotoren (bürstenlose Gleichstrommaschinen).		
13. Inhalt:	Einführung in den Aufbau und die Modellierung elektromagnetischer Kreise, magnetische und elektrische Ersatzschaltbilder, Aufbau und Funktion des Elektronikmotors, praktische Auslegungsmethode für EC-Motoren. Selbständiger Entwurf und Bau eines Prototypmotors und seine Inbetriebnahme.		
14. Literatur:	• T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications 1989 • N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309201 Vorlesung Elektronikmotor		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30921 Elektronikmotor (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

211 Werkstoffe für medizinische Anwendungen

Zugeordnete Module: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe
 14280 Werkstofftechnik und -simulation

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: 14280 Werkstofftechnik und -simulation

2. Modulkürzel:	041810003	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. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Werkstoffe für medizinische Anwendungen →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I und II; Einführung in die Festigkeitslehre; Grundlagen der Numerik		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über das Verhalten von Werkstoffen unter verschiedenen Beanspruchungen. Sie haben die Fähigkeiten, das Werkstoffverhalten mit Hilfe von entsprechenden Stoffgesetzen zu beschreiben und in eine Werkstoffsimulation umzusetzen.		

13. Inhalt:

I. Werkstofftechnik

Grundlagen

- Versetzungstheorie
- Plastizität
- Festigkeitssteigerung

Mechanisches Verhalten

- statische Beanspruchung
- schwingende Beanspruchung
- Zeitstandverhalten

Stoffgesetze

- Mathematische Grundlagen
- Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten
- Viskoelastisches Werkstoffverhalten

Neue Werkstoffe

- Keramiken
- Polymere
- Verbundwerkstoffe

II. Werkstoffsimulation

Was ist ein Modell?

Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil)

Modellierung auf unterschiedlichen Skalen

Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen

Monte Carlo Methode

Molekulardynamik Methode

Kristallplastizität und Versetzungstheorie

Mikro-/Meso-/Makromechanik

Finite Elemente Methode

Bruch- und Schädigungsmechanik

14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Schmauder, Mishnaevsky Jr.: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer-Verlag (2008)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 142801 Vorlesung Werkstofftechnik und -simulation • 142802 Werkstofftechnik und -simulation Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14281 Werkstofftechnik und -simulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT auf Tablet-PC, Folien, Animationen
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

212 Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik

Zugeordnete Module:	25470	Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen
	39230	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik
	46350	Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum)
	46360	Aktuelle Themen der Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Seminar)
	46720	Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien
	46730	Grenzflächenverfahrenstechnik: Rezente Themen der Medizintechnik

Modul: 46360 Aktuelle Themen der Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Seminar)

2. Modulkürzel:	041400055	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		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen, ein Ihnen zuvor unbekanntes Thema zu recherchieren, zu strukturieren und zu präsentieren.		
13. Inhalt:	Kreativtechniken zur Annäherung an zuvor unbekannte oder wenig bekannte Themen. Methodik der Recherche. Datenbankgestützte Literaturrecherche. Konzeption einer Präsentation auf Basis der recherchierten Inhalte. Methodik der wissenschaftlich-technischen Präsentation. Kennenlernen spezifischer aktueller Themen in Forschung und Entwicklung.		
14. Literatur:	Aktuelle Primärliteratur.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	463601 Aktuelle Themen der Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik (Seminar)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46361 Aktuelle Themen der Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Seminar) (PL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 46730 Grenzflächenverfahrenstechnik: Rezente Themen der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	K12.4	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 • Thomas Hirth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die Bedeutung von Grenzflächen in der Medizintechnik • wissen um Einsatz und Anwendungen grenzflächendominierter Verfahren in der Medizintechnik • kennen die Potenziale nanotechnologischer Methoden und der Applikation von Nanomaterialien für die Medizintechnik • wissen um Einsatz und Anwendungen von Nanomaterialien in der Medizintechnik		
13. Inhalt:	• Grenzflächenerscheinungen in der Medizintechnik • Grenzflächen in der medizinischen Pflege, Diagnostik, Transplantationsmedizin, Implantationsmedizin, Prothetik. • Nanotechnologische Methoden unter Ausnutzung besonderer mechanischer, chemischer, elektrischer, optischer, magnetischer, biologischer und medizinischer Eigenschaften von Nanomaterialien in der Medizintechnik		
14. Literatur:	• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Vorlesungsmanuskript. • Tovar, Günter und Hirth, Thomas, Nanotechnologie -Chemie und Physik der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. • Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH, Weinheim. • Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim. • Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim. • Bushan, Bharat, Handbook of Nanotechnology, Springer, Berlin, Heidelberg, New York. • Kumar, Challa, Nanomaterials - Toxicity, Health and Environmental Issues, Wiley-VCH, Weinheim.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 467301 Seminar Grenzflächenverfahrenstechnik • 467302 Exkursion Grenzflächenverfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamt 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46731 Grenzflächenverfahrenstechnik: Rezente Themen der Medizintechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		



18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 39230 Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400001	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:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie • Grundkenntnisse in mechanischer, thermischer und chemischer Verfahrenstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen und wenden die Prinzipien an • verstehen die grundlegenden Zwei-Phasen-Kombinationen von Grenzflächen (flüssig/gasförmig, flüssig/flüssig, fest/gasförmig, fest/flüssig, fest/fest) und können ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften analysieren und bewerten • können Grenzflächenphänomene in der Verfahrenstechnik identifizieren, analysieren und bewerten		
13. Inhalt:	• Grundlagen der Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen • Grenzflächenkombination • Grundlagen der Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig (Oberflächenspannung und Schäume) • Grundlagen der Grenzflächenkombination flüssig-flüssig (Grenzflächenspannung und Emulsionen) • Grundlagen der Grenzflächenkombination fest-flüssig (Benetzung und Reinigung)		
14. Literatur:	• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, 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		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	392301 Vorlesung Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudiumszeit:	62 h	
	Gesamt:	90 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name:	39231 Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 20890 Grenzflächenverfahrenstechnik I - Chemie und Physik der Grenzflächen • 25460 Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien • 25450 Grenzflächenverfahrenstechnik II - Technische Prozesse • 25470 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen • 28520 Plasmaverfahren für die Dünnschicht-Technik
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 46720 Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien

2. Modulkürzel:	K12.3	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		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie • kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien und ihre Analysemethoden • wissen um Einsatz und Anwendungen der Nanomaterialien und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik.		
13. Inhalt:	Aufbau und Struktur von Nanomaterialien, Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien • Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische und medizinische Eigenschaften von Nanomaterialien • Anwendungen von Nanotechnologie, Nanomaterialien und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik		
14. Literatur:	• Tovar, Günter und Hirth, Thomas, Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. • Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim. • Bushan, Bharat, Handbook of Nanotechnology, Springer, Berlin, Heidelberg, New York. • Kumar, Challa, Nanomaterials - Toxicity, Health and Environmental Issues, Wiley-VCH, Weinheim.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	467201 Vorlesung Nanotechnologie - Technische Prozesse und Anwendungen der Nanomaterialien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamt 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46721 Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 25470 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:	• Günter Tovar • Thomas Hirth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik →		
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:	254701 Vorlesung Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudiumszeit.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25471 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen (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: 46350 Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum)

2. Modulkürzel:	041400044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463501 Vorlesung Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum) • 463502 Übung Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46351 Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum) (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

213 Systemdynamik

Zugeordnete Module: 12330 Elektrische Signalverarbeitung
 46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik
 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

Modul: 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

2. Modulkürzel:	074710014	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 Kust		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Systemdynamik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundzüge der Funktionalen Sicherheit als integralen Bestandteil der Produktentwicklung und können Vorgehen und Methoden auf Systeme unterschiedlicher Anwendungsbereiche übertragen und anwenden.		
13. Inhalt:	Rechtlicher Hintergrund; Fehler und Zuverlässigkeitskenngrößen; Sicherheitslebenszyklus; Gefährdungsanalyse und Risikobewertung; Methoden und Maßnahmen in System-, Software- und Hardwareentwicklung; Analyseverfahren; Management der funktionalen Sicherheit; Überblick und Aufbau relevanter Normen. Anhand von Beispielen werden die wesentlichen Aspekte diskutiert.		
14. Literatur:	Skript („Tafelanschrieb“); Umdrucke. Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	467701 Vorlesung Einführung in die Funktionale Sicherheit		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nacharbeitszeit: 34 h Prüfungsvorbereitung: 35 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46771 Einführung in die Funktionale Sicherheit (BSL), mündliche Prüfung, 30 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 - Laplace-Transformation • Zeitdiskrete Transformationen - Zeitdiskrete Fourier-Transformation - 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: 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

214 Optik in der Medizintechnik

Zugeordnete Module: 29980 Einführung in das Optik-Design
 46380 Optische Systeme in der Medizintechnik
 46390 Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik

Modul: 46390 Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik

2. Modulkürzel:	073111066	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. Alois Herkommer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Optik in der Medizintechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	463901 Vorlesung Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46391 Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

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 Optiksysteeme 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
--------------------	------------------

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:			

215 Strahlentechnik

Zugeordnete Module: 33490 Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung
 46400 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik
 46410 Radioaktivität und Strahlenschutz

Modul: 46400 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik

2. Modulkürzel:	041600044	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:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Strahlentechnik →		
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:	• Motivation: Anwendungsfelder von Strahlung und Radionukliden • Technische Grundlagen von Röntgenröhren • Nuklidproduktion an Beschleunigern und in Reaktoren • Strahlungsdetektortechnik und -systeme • Strahlentechnische Sterilisierungsverfahren • Digitale Datennahme und Verarbeitung • Voraussetzungen für den Betrieb medizinisch-strahlentechnischer Anlagen
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	464001 Vorlesung Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 42h Selbststudium: 48h Gesamt: 90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46401 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
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, Magnetresonanztomographie, 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: 46410 Radioaktivität und Strahlenschutz

2. Modulkürzel:	041600055	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:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Strahlentechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über • Grundkenntnisse der Physik ionisierender Strahlung und ihrer Quellen • Grundkenntnisse der Strahlenmessung und Detektortechnik • Grundkenntnisse der Strahlenbelastung durch natürliche und künstliche erzeugte Strahlung • Grundkenntnisse der gesetzlichen Regelungen im Strahlenschutz insb. in der Medizin		
13. Inhalt:	• Physikalische Grundlagen zu ionisierender Strahlung • Strahlenmesstechnik • Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung und Dosisbegriffe • Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung • Gesetzliche Grundlagen zum Strahlenschutz insbesondere in der Medizin • Ausbreitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt • Radiologische Auswirkung von Emissionen		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	464101 Vorlesung Radioaktivität und Strahlenschutz		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 42h Selbststudium: 48h Summe 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46411 Radioaktivität und Strahlenschutz (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Kernenergetik und Energiesysteme		

216 Regelungstechnik

Zugeordnete Module: 12020 Projektarbeit Technische Kybernetik
 12040 Einführung in die Regelungstechnik
 38850 Mehrgrößenregelung

Modul: 12040 Einführung in die Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810010	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. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Regelungstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Grundlagen der Systemdynamik		
12. Lernziele:	Der Studierende • hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich • kann auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren • kann entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren		
13. Inhalt:	Vorlesung: Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf Praktikum: Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen Projektwettbewerb: Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen		
14. Literatur:	• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004 • Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120401 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik • 120402 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik • 120403 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik • 120404 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12041 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		

- 12042 Einführung in die Regelungstechnik - Praktikum: Anwesenheit mit Kurztest (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- 12043 Einführung in die Regelungstechnik - Projektwettbewerb: erfolgreiche Teilnahme (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :	12260 Mehrgrößenregelung
-------------------------	--------------------------

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	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. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Regelungstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	Der Studierende • kann die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden, • hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich, • kann aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.		
13. Inhalt:	<u>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</u> • Zustandsraumdarstellung, • Übertragungsmatrizen. <u>Analyse von Mehrgrößensystemen:</u> • Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra, • Stabilität, invariante Unterräume, • Singulärwerte-Diagramme, • Relative Gain Array (RGA). <u>Synthese von Mehrgrößensystemen:</u> • Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren, • Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störrentkopplung.		
14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer. 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h		



	Gesamt:	90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38851	Mehrgrößenregelung (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 12020 Projektarbeit Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	074810030	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:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Regelungstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Schlüsselqualifikationen Teamarbeit, Arbeitsverteilung, -planung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten		
13. Inhalt:	Die Projektarbeit berücksichtigt Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Konstruktion und Programmierung sowie der Steuerungs- und Regelungstechnik. Aus dem ausgegebenem Material konstruieren die Studierenden ein Roboterfahrzeug zur Lösung einer jährlich wechselnden Problemstellung. Der Roboter muss durch eine geeignete Automatisierung, die auf der Programmierung sowie der Verwendung und Verknüpfung passender Sensoren und Aktoren basiert, die Aufgabe selbständig erfüllen. Die Projektarbeit stellt damit die praktische Anwendung grundlegender Lerninhalte dar.		
14. Literatur:	wird jeweils zu Beginn bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	120201 Projektarbeit Roborace		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12021 Projektarbeit Technische Kybernetik (USL), Studienbegleitend, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

300 Ergänzungsmodule

Zugeordnete Module:	11510	Informatik II
	13530	Arbeitswissenschaft
	14410	Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre
	14500	Praktische Übungen im Labor "Softwaretechnik"
	25130	Kontinuumsbiomechanik
	25470	Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen
	29990	Grundlagen der Laserstrahlquellen
	30660	Luftreinhaltung am Arbeitsplatz
	32530	Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln
	36980	Simulationstechnik
	37270	Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation
	41880	Grundlagen der Bionik
	46100	Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin - Neuroethik und Forschungsethik in der Medizintechnik
	46110	Grundlagen der Strahlentherapie
	46120	Immunologie
	46130	Anästhesiologie und Intensivmedizin
	46140	Versuchstierkunde
	46150	Zulassung von Medizinprodukten
	46160	Klinische und orthopädische Biomechanik
	46170	Anatomie-Chirurgie-Technik: HumanMed-MedTec-Tandems am Präparat
	46180	Informatik 2
	46190	Informatik der Systeme
	46200	Neuroprothetik und Neuromodulation
	46210	Massenspektroskopie in Diagnostik und Therapiemonitoring
	46220	Vitale Implantate
	46230	Avitale Implantate
	46240	Minimalinvasive chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie
	46250	Elektronik 2
	46260	Physik der molekularen und biologischen Nanostrukturen
	46370	Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik
	46410	Radioaktivität und Strahlenschutz
	46420	Biomechanik der menschlichen Bewegung
	46690	Modellierung und Simulation in der Systembiologie

Modul: 46170 Anatomie-Chirurgie-Technik: HumanMed-MedTec-Tandems am Präparat

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46130 Anästhesiologie und Intensivmedizin

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 13530 Arbeitswissenschaft

2. Modulkürzel:	072010001	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. Dieter Spath		
9. Dozenten:	• Wilhelm Bauer • Oliver Rüssel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Verständnis für die Gestaltung arbeitswissenschaftlicher Arbeitsprozesse und die Bedeutung des Menschen im Arbeitssystem. Sie kennen Methoden zur Arbeitsprozessgestaltung, Arbeitsmittelgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsstrukturierung. Die Studierenden können Arbeitsaufgaben, Arbeitsplätze, Produkte/Arbeitsmittel, Arbeitsprozesse und Arbeitssysteme arbeitswissenschaftlich beurteilen, gestalten und optimieren.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung Arbeitswissenschaft I vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu Arbeit im Wandel, Arbeitsphysiologie und -psychologie, Produktgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsanalyse, Arbeitsumgebungsgestaltung. Dazu werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt. Die Vorlesung Arbeitswissenschaft II vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu arbeitswissenschaftlichen Arbeitsprozessen, Arbeitssystemen, Planungssystematik speziell zu Montagesystemen, Entgeltgestaltung, Arbeitszeit, Ganzheitliche Produktionssysteme. Auch hier werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt. Die Anwendungsbeispiele werden durch eine freiwillige Exkursion (1 x im Semester) zu einem Unternehmen verdeutlicht. Beide Vorlesungen werden durch einen jeweils 2-stündigen Praktikumsversuch abgerundet (für B.Sc.-Studierende verpflichtend!).		
14. Literatur:	• Bauer, W.; Rüssel, O.: Skript zur Vorlesung Arbeitswissenschaft • Bullinger, H.-J.: Ergonomie: Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994. • Bokranz, R.; Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2006. • Lange, W.; Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung (Hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz). 13., überarbeitete Auflage. Köln: TÜV Media GmbH, 2009. • Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. 3., vollständig neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2010. • Bokranz, R.; Landau, K.: Handbuch Industrial Engineering - Produktivitätsmanagement mit MTM. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2012.		

	• Schmauder, M; Spanner-Ulmer, B.: Ergonomie - Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation. Darmstadt: REFA-Fachbuchreihe Arbeitsgestaltung, 2014
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135301 Vorlesung Arbeitswissenschaft I • 135302 Vorlesung Arbeitswissenschaft II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 46 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13531 Arbeitswissenschaft (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hinweis: Die Note der Modulfachprüfung wird dem Prüfungsamt erst nach Teilnahme an den beiden Praktika übermittelt! (gilt nur für B.Sc.-Studierende!)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

Modul: 46230 Avitale Implantate

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46420 Biomechanik der menschlichen Bewegung

2. Modulkürzel:	100313055	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. Wilfried Alt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	464201 Vorlesung Biomechanik der menschlichen Bewegung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46421 Biomechanik der menschlichen Bewegung (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 46250 Elektronik 2

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46100 Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin - Neuroethik und Forschungsethik in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 41880 Grundlagen der Bionik

2. Modulkürzel:	072910094	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 Klemm		
9. Dozenten:	Oliver Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsfelder der Bionik und legt einen Schwerpunkt auf Anwendungen in der Biomedizinischen Technik. Die Studierenden lernen die bionische Denkweise kennen und erhalten einen Einblick in das Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technische Problemen. Sie lernen aber auch die Grenzen des oft überschätzen Hoffnungsträgers Bionik kennen und lernen echte Bionik von Pseudobionik, Technischer Biologie und Bioinspiration zu unterscheiden.		
13. Inhalt:	• Geschichte der Bionik • Evolution und Optimierung in Biologie, und Technik • Modellbildung, Analogiebildung, Transfer in die Technik • Bionik als Kreativitätstechnik • Biologische Materialien und Strukturen • Formgestaltung und Design • Konstruktionen und Geräte • Bau und Klimatisierung • Robotik und Lokomotion • Sensoren und neuronale Steuerungen • Biomedizinische Technik • System und Organisation Als Transfer in die Praxis werden am Ende der Veranstaltung in Kleingruppen technische Problemstellungen bionisch bearbeitet, z.B. Anwendung von bionischen Optimierungsmethoden, bionische Produktentwicklung. Die Ergebnisse werden in der letzten Vorlesung präsentiert.		
14. Literatur:	• Werner Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage). Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	418801 Vorlesung mit integriertem Seminar Bionik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41881 Grundlagen der Bionik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

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 laseraktiven 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: 46110 Grundlagen der Strahlentherapie

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46120 Immunologie

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46180 Informatik 2

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	8.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 11510 Informatik II

2. Modulkürzel:	050501001	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. Peter Göhner		
9. Dozenten:	• Peter Göhner • Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik I, Grundlagen der Elektrotechnik und Mikroelektronik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Grundkonzepte und die grundlegenden Methoden der objektorientierten Systementwicklung und können diese anwenden • kennen die Notation in der Unified Modeling Language UML und in SysML • sind mit der Booleschen Algebra vertraut • können kombinatorische und sequenzielle Netzwerke entwerfen • kennen die Funktionsweise von Rechnersystemen.		
13. Inhalt:	• Basiskonzepte und Notationen der Objektorientierung • Statische und dynamische Konzepte in der objektorientierten Analyse • Konzepte und Notationen des objektorientierten Entwurfs • Entwurfsmuster und Frameworks • Implementierung objektorientierter Konzepte • Komponentenbasierte Softwareentwicklung • SysML • Axiome und Sätze der Booleschen Algebra • Normalformen und Minimierungsverfahren • Digitale Grundelemente (Gatter, Flip-flops) • Kombinatorische und sequenzielle Netzwerke • Einfache Rechen- und Steuerwerke • Einführung in programmierbare Logik (FPGAs) • Einführung Rechnerarchitektur • Maschinennahe Programmierung		
14. Literatur:	• Vorlesungsskript, • Balzert, H.: Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf, Spektrum Akademischer Verlag 2004 • Oestereich, B.: Objektorientierte Softwareentwicklung: Analyse und Design mit der Unified Modeling Language, Oldenbourg Verlag 2001 • Stevens, P; et. al.: UML-Softwareentwicklung mit Objekten und Komponenten, Person Studium Verlag 2001 • Forbrig, P.: Objektorientierte Softwareentwicklung mit UML; Carl Hanser Verlag, 2002 • Gamma, E; et al.: Entwurfsmuster-Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, Addison Wesley 2004 • Schiffmann, W.; Schmitz, R.: Technische Informatik, Bd. 1: Grundlagen der digitalen Elektronik, Bd. 2: Grundlagen der Computertechnik, Springer-Verlag, 1993 • Möller, D.: Rechnerstrukturen. Grundlagen der Technischen Informatik, Springer-Verlag, 2003		

	• Vorlesungsportal für Teil 1 mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/info2 • Vorlesungsportal für Teil 2 http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_Info_II-2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115101 Vorlesung Grundlagen der Softwaretechnik • 115102 Übung Grundlagen der Softwaretechnik • 115103 Vorlesung Grundlagen der technischen Informatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11511 Grundlagen der Softwaretechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • 11512 Grundlagen der technischen Informatik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 11610 Technische Informatik I • 11620 Automatisierungstechnik I • 11630 Softwaretechnik I
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 46190 Informatik der Systeme

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	4.0 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:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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: 46160 Klinische und orthopädische Biomechanik

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 25130 Kontinuumsbiomechanik

2. Modulkürzel:	021010012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Oliver Röhrle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik (B. Sc. degree in Civil Engineering, in Mechanical Engineering, in Environmental Engineering or a comparable discipline and basic knowledge in applied mechanics and continuum thermodynamics.)		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, kontinuumsmechanische Methoden zur Beschreibung harter und weicher biologischer Gewebe einzusetzen. Ausgehend vom Kalkül mehrphasiger Materialien können die Studierenden Deformations- und Transportprozesse analysieren und in einem System gekoppelter Gleichungen darstellen. Die Studierenden haben ein Gefühl für die Komplexität lebender Systeme entwickelt und gelernt, biologische Gewebe zu verstehen und zu berechnen. (The students are able to apply continuum-mechanical methods to the description of hard and soft biological tissues. Based on the calculus of multiphase materials, the students master the analysis of deformation and transport processes and to handle these problems within a system of coupled equations. The students have a feeling for the complexity of living systems. They understand to describe and calculate biological tissues.)		
13. Inhalt:	Kenntnisse der Biomechanik sind fundamentale Voraussetzung zur Berechnung von Vorgängen im lebenden Organismus (in vivo) und außerhalb des lebenden Organismus (in vitro). Im Rahmen der Vorlesung stehen weiche biologische Gewebe (z. B. Bandscheiben) im Vordergrund. Harte biologische Gewebe (z. B. Knochen) können als Sonderfall weicher Gewebe dargestellt werden. Für weiche Gewebe muß das gekoppelte Deformations- und Strömungsverhalten des Festkörperskeletts aus Proteoglykanen (Aggrecan) und Kollagenfasern mit der interstitiellen Porenflüssigkeit (Porenwasser und darin gelöste Stoffe) dargestellt werden. Zusätzlich werden Quell- und Schrumpfvorgänge beschrieben, die durch chemisch gelöste Stoffe (z. B. NaCl) verursacht werden. Im einzelnen wird der folgende Inhalt präsentiert: • Motivation und Einführung in die Problematik • Kontinuumsmechanik gekoppelter Systeme • Modellierung weicher biologischer Systeme (finite Viskoelastizität)		

- Einbeziehung von Transportprozessen (Fluidströmung, Diffusion chemisch gebundener Stoffe)
- Einbeziehung elektrochemischer Gleichungen (Elektroneutralität, 1. Maxwell-Gleichung, Donnan-Gleichgewicht, van't Hoff'sche Osmose)
- Schwache Form des gekoppelten Gleichungssatzes
- Ansatzstruktur für die Finite-Elemente-Methode gekoppelter Systeme

(Biomechanical knowledge is the fundamental basis for the computation of processes inside (in vivo) and outside (in vitro) of living organisms. The lecture especially concerns soft biological tissues such as intervertebral discs. Hard biological tissues such as bones can be described as a special case of soft tissues. In case of soft tissues, the solid deformation and pore-fluid flow of the complete system consisting of the solid skeleton matrix of proteoglycans (aggrecan) and collagen fibres and an interstitial fluid of pore water and dissolved matter (e. g., NaCl) has to be handled. In addition, swelling and shrinking processes have to be described. In particular, the lecture offers the following content:

- Motivation and introduction to the problem
- Continuum mechanics of coupled systems
- Modelling of soft biological tissues (finite viscoelasticity)
- Consideration of transport processes (fluid flow, diffusion of chemically active matter)
- Consideration of electro-chemical equations (electro-neutrality, 1st Maxwell equation, Donnan equilibrium, van't Hoff osmosis)
- Weak form of the governing set of coupled equations
- Basic structure of the Finite Element Method of coupled systems)

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt (Comprehensive notes on blackboard; additional course materials will be distributed in the exercises).

- R. de Boer, W. Ehlers [1986], Theorie der Mehrkomponentenkontinua mit Anwendung auf bodenmechanische Probleme, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen der Universität-GH-Essen, Heft 40.
- R. M. Bowen [1976], Theory of Mixtures. In A. C. Eringen (ed.): Continuum Physics, Vol. III, Academic Press.
- W. Ehlers [1989], Poröse Medien - ein kontinuumsmechanisches Modell auf der Basis der Mischungstheorie, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen der Universität-GH-Essen, Heft 47.
- W. Ehlers [2002], Foundations of multiphase and porous materials. In W. Ehlers, J. Bluhm (eds.): Porous Media: Theory, Experiments and Numerical Applications, pp. 3-86, Springer.
- W. Ehlers [jedes WS, SS] Einführung in die Vektor- und Tensorrechnung, <http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/lehre/uebungen/index.php#begleitmaterialien>.
- W. Ehlers, B. Markert (eds.) [2005], Proceedings of the 1st GAMM Seminar on Continuum Biomechanics, Report No. II-14, Institut für Mechanik (Bauwesen), Universität Stuttgart.
- Y. Fung [1981], Mechanical Properties of Living Tissues, Springer.
- J. D. Humphrey, S. L. Delange [2004], An Introduction to Biomechanics, Springer.
- V. C. Mow, W. C. Hayes (eds.) [1997], Basic Orthopaedic Biomechanics, 2nd Edition, Lippincott-Raven.
- C. Truesdell [1984], Rational Thermodynamics, 2nd Edition, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 251301 Vorlesung Kontinuumsbiomechanik
- 251302 Übung Kontinuumsbiomechanik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	52 h
	Selbststudium:	128 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25131 Kontinuumsbiomechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen (Prerequisites: Assignments)	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)	

Modul: 30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz

2. Modulkürzel:	041310004	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 Schmidt		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Im Modul Luftreinhaltung am Arbeitsplatz haben die Studenten die Systematik der Lösungen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz sowie dazu erforderlichen Anlagen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen erworben. Erworbenene Kompetenzen: Die Studenten • sind mit den Methoden zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz vertraut, • können für die jeweiligen Anforderungen die technischen Lösungen konzipieren, • können die notwendigen Anlagen auslegen		
13. Inhalt:	• Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen • Bewertung der Schadstofffassung • Luftströmung an Erfassungseinrichtungen • Luftführung, Luftdurchlässe • Auslegung nach Wärme- und Stofflasten • Bewertung der Luftführung • Abnahme von Leitungsmessungen		
14. Literatur:	• Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Howard D. Goodfellow, Esko Tähti, ISBN: 0-12-289676-9, Academic Press		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306601 Vorlesung Luftreinhaltung am Arbeitsplatz		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30661 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript		
20. Angeboten von:			

Modul: 46210 Massenspektroskopie in Diagnostik und Therapiemonitoring

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation

2. Modulkürzel:	072910092	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 Klemm		
9. Dozenten:	Urs Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der medizinischen Orthopädie. Sie können beurteilen, wie mechatronische Systeme (z.B. elektronisches Kniegelenk, Exoskelett) im Bewegungsapparat des Menschen Einsatz finden und wie der menschliche Bewegungsapparat technisch beschrieben werden kann.		
13. Inhalt:	• Einführung in die Orthopädie • Bewegungserfassung, Bewegungssteuerung und Bewegungserzeugung • Anwendungen in der Prothetik, Orthetik und Rehabilitation.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	372701 Vorlesung Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37271 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme		

Modul: 46240 Minimalinvasive chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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: 46690 Modellierung und Simulation in der Systembiologie

2. Modulkürzel:	074740002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer		
9. Dozenten:	Ronny Feuer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten können einige Verfahren zur mathematischen Modellierung, numerischen Simulation und Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können ausgewählte Verfahren auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.		
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: • Kinetische Modellierung • Numerische Simulation, Optimierung und Parameteridentifikation • Stöchiometrische Modelle		
14. Literatur:	Skript auf ILIAS und weiterführende Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	466901 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Systembiologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46691 Modellierung und Simulation in der Systembiologie (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 25470 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:	• Günter Tovar • Thomas Hirth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder --> Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik →		
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:	254701 Vorlesung Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudiumszeit.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25471 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen (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: 46200 Neuroprothetik und Neuromodulation

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46260 Physik der molekularen und biologischen Nanostrukturen

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 14500 Praktische Übungen im Labor "Softwaretechnik"

2. Modulkürzel:	050501004	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:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Softwaretechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse		
12. Lernziele:	Die Studierenden • gehen methodisch bei der Softwareentwicklung vor • können im Team arbeiten • kennen die Grundlagen des Projektmanagement • führen eine grundlegende Qualitätssicherung durch		
13. Inhalt:	• Entwicklung einer Steuerungssoftware für einen Fahrroboter in Projektgruppen (eine Projektgruppe besteht aus 5-7 Personen). • Die Aufgabe der Software ist es, den Fahrroboter durch einen Hindernisparcours in einen Zielbereich zu steuern. • Am Ende des Praktikums findet ein Roboterwettbewerb statt. Sieger ist die Projektgruppe, deren Roboter als Erstes ins Ziel findet.		
14. Literatur:	• Vorlesungsskript zur Vorlesung Softwaretechnik I • Portal auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/stp		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	145001 Projektpraktikum Softwaretechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14501 Praktische Übungen im Labor "Softwaretechnik" (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten Durchführung der Tests Präsentation der Ergebnisse		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Seminare		
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik		

Modul: 46410 Radioaktivität und Strahlenschutz

2. Modulkürzel:	041600055	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:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Kompetenzfelder -->Strahlentechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über • Grundkenntnisse der Physik ionisierender Strahlung und ihrer Quellen • Grundkenntnisse der Strahlenmessung und Detektortechnik • Grundkenntnisse der Strahlenbelastung durch natürliche und künstliche erzeugte Strahlung • Grundkenntnisse der gesetzlichen Regelungen im Strahlenschutz insb. in der Medizin		
13. Inhalt:	• Physikalische Grundlagen zu ionisierender Strahlung • Strahlenmesstechnik • Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung und Dosisbegriffe • Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung • Gesetzliche Grundlagen zum Strahlenschutz insbesondere in der Medizin • Ausbreitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt • Radiologische Auswirkung von Emissionen		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	464101 Vorlesung Radioaktivität und Strahlenschutz		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 42h Selbststudium: 48h Summe 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46411 Radioaktivität und Strahlenschutz (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Kernenergetik und Energiesysteme		

Modul: 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	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 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Pflichtmodule Mathematik • Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Interpretationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.		
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.		
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998 • Stoer, J.; Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik • Il. Springer 1987, 1991 • Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998 • Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik • 369802 Praktikum Simulationstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36981 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I		
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

Modul: 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	021010002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe		
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 2. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, Deformationen elastischer Tragwerke zu berechnen sowie als Grundkonzept der Bemessung von Tragwerken Spannungsnachweise für verschiedene Beanspruchungen zu führen.		
13. Inhalt:	Die Elastostatik und die Festigkeitslehre liefern Grundlagen für die Konstruktion und Bemessung von Bauwerken und Bauteilen im Rahmen von Standsicherheits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweisen. Die Vorlesung behandelt zunächst Grundkonzepte und Begriffe der Festigkeitslehre in eindimensionaler Darstellung. Es folgt die Darstellung mehrdimensionaler, elastischer Spannungszustände sowie die Elastostatik des Balkens. • Ein- und mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand • Transformation von Spannungen und Verzerrungen • Stoffgesetz der linearen Elastizitätstheorie • Elementare Elastostatik der Stäbe und Balken • Differentialgleichung der Biegelinie • Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Kernfläche • Torsion prismatischer Stäbe		
14. Literatur:	• Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2012], Technische Mechanik II: Elastostatik, 11. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2011], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II: Elasto-statik, 10. Auflage Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik II. Festigkeitslehre. Pearson Studium		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 144101 Vorlesung Technische Mechanik II • 144102 Übung Technische Mechanik II • 144103 Tutorium Technische Mechanik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: • Vorlesung 42 h • Vortragsübung 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit:		

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: **180 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14411 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, selbstständige Bearbeitung von Hausübungen

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: 46140 Versuchstierkunde

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46220 Vitale Implantate

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 46150 Zulassung von Medizinprodukten

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Ergänzungsmodule		
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:	Universität Tübingen		

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Zugeordnete Module: 45970 Informatik
 45980 Einführung in die Chemie

Modul: 45980 Einführung in die Chemie

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
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:	Universität Tübingen		

Modul: 45970 Informatik

2. Modulkürzel:	Tübingen	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Medizintechnik, PO 2010 → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
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:	Universität Tübingen		