

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Maschinenbau
Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik
Prüfungsordnung: 961-2011

Wintersemester 2017/18
Stand: 19. Oktober 2017

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik E-Mail: wolfgang.schinkoethe@ikff.uni-stuttgart.de
------------------	---

Studiengangsmanager/in:	Eberhard Burkard Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik E-Mail: eberhard.burkard@ikff.uni-stuttgart.de
-------------------------	--

Inhaltsverzeichnis

Präambel	7
Qualifikationsziele	8
19 Auflagenmodule des Masters	9
11950 Technische Mechanik II + III	10
11960 Technische Mechanik IV	12
12180 Numerische Grundlagen	14
12210 Einführung in die Elektrotechnik	16
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	17
13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik	19
13780 Regelungs- und Steuerungstechnik	21
22830 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I	23
38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation	24
100 Vertiefungsmodule	26
110 Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik	27
13540 Grundlagen der Mikrotechnik	28
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I	30
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik	32
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau	35
120 Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik	37
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	38
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	40
33090 Medizingerätetechnik	42
130 Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien	44
14060 Grundlagen der Technischen Optik	45
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	47
33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung	49
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	51
140 Gruppe 4: Spezifische Anwendungen	53
32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik	54
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	57
33920 Industriepraktikum Maschinenbau	59
200 Spezialisierungsmodule	60
220 Elektronikfertigung	61
221 Kernfächer mit 6 LP	62
14030 Fundamentals of Microelectronics	63
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	65
222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	67
13540 Grundlagen der Mikrotechnik	68
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I	70
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	72
14030 Fundamentals of Microelectronics	74
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	76
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	78
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	80
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	82

33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien	84
223 Ergänzungsfächer mit 3 LP	86
33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker	87
33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II	88
33290 Praktikum Mikroelektronikfertigung	90
230 Feinwerktechnik	91
231 Kernfächer mit 6 LP	92
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	93
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	95
33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation	97
232 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	99
13540 Grundlagen der Mikrotechnik	100
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I	102
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	104
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	106
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	108
33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation	110
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	112
233 Ergänzungsfächer mit 3 LP	114
32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik	115
33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL	117
33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik	118
33310 Elektronik für Feinwerktechniker	119
33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker	120
33780 Praktikum Feinwerktechnik	121
240 Laser in der Materialbearbeitung	123
241 Kernfächer mit 6 LP	124
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	125
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen	127
242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	128
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	129
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen	131
33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung	132
243 Ergänzungsfächer mit 3 LP	134
29980 Einführung in das Optik-Design	135
32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren	137
32740 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung	139
32760 Diodenlaser	140
36120 Scheibenlaser	141
46900 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage	143
46910 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb	144
33800 Praktikum Lasertechnik	145
250 Mikrosystemtechnik	147
251 Kernfächer mit 6 LP	148
13540 Grundlagen der Mikrotechnik	149
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I	151
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik	153
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau	156
33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik	158
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien	160
252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	162
13540 Grundlagen der Mikrotechnik	163
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I	165
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	167
32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik	169
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik	172

32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau	175
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	177
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	179
33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik	181
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	183
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien	185
253 Ergänzungsfächer mit 3 LP	187
32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik	188
33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik	190
33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker	191
33530 Mikrofluidik (Übungen)	192
33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)	193
33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II	194
33810 Praktikum Mikrosystemtechnik	196
260 Technische Optik	198
261 Kernfächer mit 6 LP	199
14060 Grundlagen der Technischen Optik	200
29950 Optische Informationsverarbeitung	202
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	204
262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	206
13540 Grundlagen der Mikrotechnik	207
14060 Grundlagen der Technischen Optik	209
29950 Optische Informationsverarbeitung	211
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	213
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	215
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	217
263 Ergänzungsfächer mit 3 LP	219
29970 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten	220
29980 Einführung in das Optik-Design	221
31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung	223
32760 Diodenlaser	225
33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag	226
33460 Praktikum Technische Optik	228
270 Medizingerätekonstruktion	230
271 Kernfächer mit 6 LP	231
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	232
14160 Methodische Produktentwicklung	234
14240 Technisches Design	236
33090 Medizingerätetechnik	238
272 Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP	240
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	241
14160 Methodische Produktentwicklung	243
14240 Technisches Design	245
14310 Zuverlässigkeitstechnik	247
32320 Interface-Design	249
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	251
33090 Medizingerätetechnik	253
33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation	255
273 Ergänzungsfächer mit 3 LP	257
32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung	258
32380 Value Management	260
33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL	262
33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik	263
33310 Elektronik für Feinwerktechniker	264
47250 Praktische Übungen Medizingerätetechnik	265

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin	266
33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II	267
80210 Masterarbeit Maschinenbau	268
80480 Studienarbeit Maschinenbau	269

Präambel

2 Auszug aus der Prüfungsordnung (Besonderer Teil)

§ 1 Die Masterprüfung im Studiengang Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik

(1) Die Masterprüfung besteht aus den in § 2 Abs. 1 dieser Anlage der Prüfungsordnung aufgeführten Modulprüfungen, einem im Allgemeinen Teil dieser Prüfungsordnung geregelten Industriepraktikum und der ebenfalls im Allgemeinen Teil dieser Prüfungsordnung geregelten Studien- und Masterarbeit. Das Lehrangebot erstreckt sich über alle 4 Fachsemester.

(2) Die Studierenden müssen Pflichtmodule (P, siehe Tabelle §2, Abs. 1) im Umfang von 57 Leistungspunkten und Wahlmodule (W, siehe Tabelle §2, Abs. 1) im Umfang von 63 Leistungspunkten belegen. Die einzelnen Module sind in § 2 Abs. 1 dieser Anlage der Prüfungsordnung geregelt.

(3) Es sind zwei Spezialisierungsfächer zu wählen. Eine Liste der wählbaren Spezialisierungsfächer wird im Modulhandbuch bekanntgegeben. Innerhalb des Spezialisierungsfaches sind Module im Umfang von je 18 LP zu belegen.

(4) Im Wahlbereich legt die bzw. der Studierende ihre bzw. seine zu prüfenden Module in einem individuellen Übersichtsplan fest. Der Übersichtsplan besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil des Übersichtsplans besteht aus einer Aufstellung der Module im Bereich der Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit. Der zweite Teil des Übersichtsplans legt die gewählten Spezialisierungsfächer und die darin zu prüfenden Module fest. Der Prüfungsausschuss erlässt darüber hinaus Regeln über die Gestaltung und Genehmigung des Übersichtsplans.

Qualifikationsziele

Das Qualifikationsprofil von Absolventen, die den Masterabschluss Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden zusätzlichen, über die mit dem Bachelor-Abschluss verbundenen hinausgehenden Attribute aus.

- Die Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelor-Studiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.
- Die Absolventen haben tiefgehende Fachkenntnisse in zwei ausgewählten Technologiefeldern oder ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthemen erworben.
- Die Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Abstraktion, Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiterzuentwickeln.
- Die Absolventen können Konzepte und Lösungen zu grundlagenorientierten, zum Teil auch unüblichen Fragestellungen unter breiter Einbeziehung anderer Disziplinen erarbeiten. Sie setzen ihre Kreativität und ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen ein, um neue und originelle Produkte und Prozesse zu entwickeln.
- Die Absolventen sind insbesondere fähig, benötigte Informationen zu identifizieren, zu finden und zu beschaffen. Sie können analytische, modellhafte und experimentelle Untersuchungen planen und durchführen. Dabei bewerten sie Daten kritisch und ziehen daraus die notwendigen Schlussfolgerungen.
- Die Absolventen verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in Randgebiete einzuarbeiten und neue aufkommende Technologien zu untersuchen und zu bewerten.
- Die Absolventen haben verschiedene technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) erworben, die gut auf Führungsaufgaben vorbereiten.

Masterabsolventen/innen erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.

19 Auflagenmodule des Masters

Zugeordnete Module:	11950	Technische Mechanik II + III
	11960	Technische Mechanik IV
	12180	Numerische Grundlagen
	12210	Einführung in die Elektrotechnik
	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	13740	Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik
	13780	Regelungs- und Steuerungstechnik
	22830	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I
	38840	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

2. Modulkürzel:	072810002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle • Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers • Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen • Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen		
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007 • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006 • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006 • Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 119504 Übung Technische Mechanik III • 119503 Vorlesung Technische Mechanik III • 119501 Vorlesung Technische Mechanik II		

	• 119502 Übung Technische Mechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11951 Technische Mechanik II + III (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Beamer • Tablet-PC/Overhead-Projektor • Experimente
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

Modul: 11960 Technische Mechanik IV

2. Modulkürzel:	072810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik-I-III		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	Stoßprobleme: elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß Kontinuierliche Schwingungs-systeme: Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme Energiemethoden der Elasto-Statik: Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie Methode der finiten Elemente: Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgrößen-verfahren, Ritzsches Verfahren		
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007 • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005 • Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 119601 Vorlesung Technische Mechanik IV • 119602 Übung Technische Mechanik IV		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11961 Technische Mechanik IV (USL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente
-----------------	---

20. Angeboten von:	Technische Mechanik
--------------------	---------------------

Modul: 12180 Numerische Grundlagen

2. Modulkürzel:	080310505	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Bernard Haasdonk Christian Rohde Kunibert Gregor Siebert Dominik Göddeke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1-3		
12. Lernziele:	Die Studierenden - haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben. - sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen). - besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle.		
13. Inhalt:	Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methode und/oder Finite-Element Methode		
14. Literatur:	M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004. W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006). - MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover. Mathematik Online: www.mathematik-online.org		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	121801 Vorlesung Numerische Grundlagen 121802 Vortragsübung Numerische Grundlagen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 31,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12181 Numerische Grundlagen (USL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Während der Vorlesungszeit finden Online - Tests statt.		

- In der vorlesungsfreien Zeit findet eine 90 Min. schriftliche Prüfung statt.
- Das Modul wurde bestanden, wenn im Mittel aus 10% Testergebnis und 90% Prüfungsergebnis eine 4.0 oder besser erreicht wurde.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab

20. Angeboten von: Angewandte Mathematik

Modul: 12210 Einführung in die Elektrotechnik

2. Modulkürzel:	052601001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
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 I • 122105 Elektrotechnisches Praktikum • 122102 Übungen Einführung in die Elektrotechnik I • 122103 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik II • 122104 Übungen Einführung in die Elektrotechnik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 98h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 82 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12211 Einführung in die Elektrotechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • 12212 Elektrotechnisches Praktikum (USL), , Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
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 Eindeigkeitssätze, 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:	• 136502 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (EE)		

- 136503 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (FMT)
- 136501 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Bau)
- 136504 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Mach)
- 136505 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Med)
- 136507 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (UWT)
- 136508 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verf)
- 136509 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verk)
- 136506 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Tema)

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 84 h
 Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL),
 Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
 unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/
 Scheinklausuren,

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion

20. Angeboten von:

Institute der Mathematik

Modul: 13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Konstruktionslehre I/II		
12. Lernziele:	• Kenntnis der Verwendung und Berechnung grundlegender Maschinenelemente, • Auswählen und Kombinieren von Maschinenelementen zu komplexen Baugruppen und Geräten, • Entwerfen und Konstruieren von Baugruppen und Geräten		
13. Inhalt:	Mechanische Funktionsgruppen: Wellen, Lager und Führungen (Gleitlager, Wälzlager, Luftlager, Gleitführungen, Wälzführungen, Federführungen, Strömungsführungen), Zahnradgetriebe (Verzahnungsgeometrie, Kenngrößen, Berechnung, Eingriff und Überdeckung, Betriebsverhalten, Profilverschiebung, Getriebetoleranzen, Kutzbachplan), Koppelgetriebe (Freiheitsgrade, Viergelenkkette, kinematische Analyse, Getriebesynthese), Zugmittelgetriebe (Zahnriemengetriebe), Rotations-Translations-Umformer (Zahnstangengetriebe, Riemen- und Bandgetriebe, Gleitschraubgetriebe, Wälzschraubtriebene, Sonderformen), Kupplungen (feste, ausgleichende, schaltbare, selbstschaltende) Elektromechanische Funktionsgruppen und Aktoren: Elektromagnete, Schrittmotoren, kontinuierliche Rotationsmotoren und Linearmotoren, piezoelektrische Aktoren, magnetostruktive Aktoren, Stelltechnik auf Basis thermischer Effekte Optische Funktionsgruppen: Blenden, Luken, Pupillen und nötige Querschnitte in optischen Geräten, Konstruktion optischer Funktionsgruppen Methodik der Geräteentwicklung: Produktplanung, Aufbereiten, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten, CAD-Ausbildung: Einführungskurs 2D-CAD (obligatorisch), Einführungskurs 3D-CAD (fakultativ)		
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Konstruktionslehre Feinwerktechnik III. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W., Konstruktionslehre Feinwerktechnik IV. Skript zur Vorlesung • Nagel, Th.: Konstruktionselemente Formelsammlung, Großhermannsdorf: Initial Verlag • Krause, W., Grundlagen der Konstruktion: Elektronik - Elektrotechnik - Feinwerktechnik, München, Wien: Hanser 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 137401 Vorlesung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik • 137402 Übung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik		

	• 137403 Vorlesung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik • 137404 Übung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 13741 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik: Schriftliche Hausaufgabe (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • 13742 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, OHP, Beamer
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	074810070	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Christian Ebenbauer Oliver Sawodny Armin Lechler Matthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden • können lineare dynamische Systeme analysieren, • können lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen, • können einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare Systeme lösen.		
13. Inhalt:	Vorlesung "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik" : Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik": Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität (Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik": Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme Bemerkung 1: Es ist einer der beiden folgenden Blöcke zu wählen: Block 1: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik und Einführung in die Regelungstechnik Block 2: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik und Steuerungstechnik mit Antriebstechnik Bemerkung 2 (Prüfungsanmeldung): • Studierende der Erneuerbaren Energien müssen die Prüfung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik bei Univ.-Prof. Oliver Sawodny ablegen.		

- Studierende **anderer Studiengänge** müssen die Prüfung **Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik** bei **Univ.-Prof. Christian Ebenbauer** ablegen.

14. Literatur:	Vorlesung "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik" • Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999 • Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002 • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006 Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" • Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004 • Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004. Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik" • Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 137803 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik • 137804 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik • 137801 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik • 137802 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (Erneuerbare Energien, Verfahrenstechnik)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 13781 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • 13782 Einführung in die Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • 13783 Steuerungstechnik mit Antriebstechnik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Ermittlung der Modulnote: Block 1: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 50% Einführung in die Regelungstechnik 50% Block 2: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 50% Steuerungstechnik mit Antriebstechnik 50%
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 22830 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I

2. Modulkürzel:	041500005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung und Simulation. • Die Studenten verstehen den Prozess Abbildung der Realität durch Modelle, bis hin zur Programmierung und Simulation. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen und Simulationen durchzuführen.		
13. Inhalt:	• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse) • Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 228301 Vorlesung Simulation und Modellierung I • 228302 Übung Simulation und Modellierung I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudium: 58 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22831 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

2. Modulkürzel:	072410001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Der Studierende kann nach Besuch dieses Moduls Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Er hat die Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren. Der Studierende kennt die Ziele, die Aufgaben und grundlegenden organisatorischen Gestaltungsaspekte eines produzierenden Unternehmens. Er kennt verschiedene Innovationsstrategien, kann die wesentlichen Phasen im Produktentstehungsprozess und die wichtigsten Methoden der Produktentwicklung benennen. Weiterhin ist er in der Lage mehrere Auslöser für die Fabrikplanung aufzuzählen und kennt die Vorgehensweise bei Fabrikplanungsprojekten. Der Student kann den Grundgedanken und die Ziele des Supply Chain Managements beschreiben und kennt die verschiedenen Ebenen und Aufgaben des Supply Chain Managements. Außerdem kann er die Gründe für die Einführung von Lean Management darstellen, die Lean-Grundprinzipien erklären und die Basismethoden und Werkzeuge des Lean Managements beschreiben. Der Student kennt die Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung und kann die Charakteristika der Industrie 4.0 darstellen.		
13. Inhalt:	Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden. Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens. Neben den Grundlagen produzierender Unternehmen werden die		

	Themen Innovation und Entwicklung, Fabrikplanung, Supply Chain Management, Lean Management, Kosten- und Leistungsrechnung sowie Schwerpunkte aus dem Bereich Industrie 4.0 behandelt.
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte, • Einführung in die Fertigungstechnik, Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch, • Einführung in die Organisation der Produktion, Westkämper, Springer Lehrbuch • Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen: Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 388403 Freiwillige Übungen Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation • 388401 Vorlesung Fertigungslehre • 388402 Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung Fertigungslehre (2 SWS): 21h Präsenzzeit Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation (1 SWS): 10,5h Präsenzzeit gesamt: 31,5h Selbststudium inkl. freiwilliger Übung: 58,5h GESAMT: 90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38841 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation (BSL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Video, Animation, Simulation
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

100 Vertiefungsmodule

Zugeordnete Module:	110	Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik
	120	Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik
	130	Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien
	140	Gruppe 4: Spezifische Anwendungen
	33920	Industriepraktikum Maschinenbau

110 Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik

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

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.		
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik		

	• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrotechnik
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I - haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt, - können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben, - können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, - beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen, - haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können, - sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, - sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten		

Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	• Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 • Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 • Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: CRC Press, 1997 • Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 • Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 • Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: • http://www.sensedu.com • http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: • Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrosystemtechnik - haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt - wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren - können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben - besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können - kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST		

- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008 - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 - Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 - Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, - Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000 - Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

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

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Tobias Vieten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten. Die Studierenden sollen: • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen, • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind, • die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen, • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen, • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.		
13. Inhalt:	Einführung, Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen, Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen		

und Spezifikationen für verschiedene Branchen, Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren, Grundzüge zur Systemarchitektur, Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse, grundlegende Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe, umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen, wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten, Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen, Funktionsprüfung und Kalibrierung, Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen für verschiedene Branchen, Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322401 Vorlesung (inkl. Übungen)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

120 Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik

Zugeordnete Module:	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33090	Medizingerätetechnik

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
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 Fehlverhalten 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: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)		

	• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33090 Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511001	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Pott		
9. Dozenten:	Hans-Otto Maier Klaus Frank		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor der Medizintechnik oder des Maschinenbaus		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zum Verständnis und zur Analyse komplexer Anforderungen an Medizingeräte und daraus abgeleiteter Konzeption entsprechender Gerätesysteme		
13. Inhalt:	Medizingerätetechnik I: An Hand von Krankheitsbildern werden Bedeutung und Grenzen der Medizingerätetechnik aufgezeigt. Die Vorlesung folgt dazu dem Patienten von der Einlieferung bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus: • Ambulanz (Bildgebung, Wundversorgung, Atemunterstützung, Monitoring) • Im OP (Patientenlagerung, Licht, Operationsbesteck, Sterilisierbarkeit, Mechanische Assistenzsysteme, Optische Bildgebung) • In der Intensivstation, Im Patientenzimmer, Labormedizin • Medizintechnik im Alltag (Geräte für die häusliche Anwendung, Prothesen, Telemedizin) Krankenhaustechnik (Kommunikation, Energie- und Medienversorgung, Entsorgung und Reinigung) Medizingerätetechnik II: Entwicklungsmethodik und Ablauf der Entwicklung von Medizingeräten unter der Reglementierung der Zulassung von Medizingerätetechniken in Europa und USA. Beispiele von Medizingeräteentwicklungen (z. B Infusionspumpe). • Definition Medizinprodukte, rechtliche und normative Grundlagen • Einteilung Medizinprodukte, Klassifizierung, Risikoklassen • Gesetzliche Regelungen, Zulassungsgrundsätze, EU - USA - Japan - China		

	• Entwicklungsgrundlagen, Lasten-/Pflichtenheft, Konstruktion, Verifikation, Qualitätssicherung • Serienproduktion, vom Prototyp zur Serie, Life Cycle Management, Qualitätssicherung
14. Literatur:	Skripte als PDF der Vorlesungspräsentationen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 330901 Medizingerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 Std., Selbststudium 138 Std., Summe 180 Std.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33091 Medizingerätetechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Medizingerätetechnik I und Medizingerätetechnik II als zwei getrennte Teilprüfungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Präsentation
20. Angeboten von:	Medizingerätetechnik

130 Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien

Zugeordnete Module: 14060 Grundlagen der Technischen Optik
 14140 Materialbearbeitung mit Lasern
 33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung
 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Erich Steinbeißer Christof Pruß Alexander Bielke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation • sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen • verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz" und "Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen • können die Grenzen der optischen Auflösung definieren • können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten		
13. Inhalt:	• optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion, • Kollineare (Gaußsche) Optik, • optische Bauelemente und Instrumente, • Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung, • Abbildungsfehler, • Strahlung und Lichttechnik Lust auf Praktikum? Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.		
14. Literatur:	Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung, Übungsblätter, Formelsammlung, Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen, Literatur:		

	• Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011 • Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015 • Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005 • Haferkorn: Optik, Wiley, 2002 • Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014 • Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011 • Naumann, Schröder, Löffler-Mang: Handbuch Bauelemente der Optik, 2014 • Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007 • Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik • 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik • 140603 Praktikum Grundlagen der Technischen Optik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations-Versuchen, Übung: Notebook + Beamer, OH-Projektor, Tafel, kleine "Hands-on" Versuche gehen durch die Reihen
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen		
14. Literatur:	• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg(2014), ISBN 978-3-8348-1817-1		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

Modul: 33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung

2. Modulkürzel:	073000003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Rudolf Weber Andreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen. • Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen. • Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können. • Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	• Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung • Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion • Auslegung der Anlage von den mechanischen Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik • Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten • Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334201 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil I: von der Anwendung zur Anlage • 334202 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil II: von der Anlage zum Betrieb		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 33421 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 • 33422 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfung des Moduls Anlagentechnik für laserbasierte Fertigung besteht aus den zwei Teilprüfungen [33421] Teil I: von der Anwendung zur Anlage, Gewichtung 0,5		

[33422] Teil 2: von der Anlage zum Betrieb, Gewichtung 0,5
Nach Möglichkeit werden die beiden Teilprüfungen am selben
Termin durchgeführt

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Klaus Körner Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der geometrischen Optik: - optische Komponenten - optische Systeme Grundlagen der Wellenoptik: - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz		

- Beugung und Auflösungsvermögen

Holografie

Speckle

Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen

Messfehler

Grundprinzipien und Klassifikation optischer

Messtechniken

Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:

- Strukturierte Beleuchtung

- Moire

- Messmikroskope und Messfernrohre

Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:

- interferometrische Messtechniken

- Interferenzmikroskopie

- holografische Interferometrie

- Speckle-Messtechniken

- Laufzeittechniken

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Pedrotti, F., et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007, Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014, Malacara, D.: Optical shop testing 2007, Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974, Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren • 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

140 Gruppe 4: Spezifische Anwendungen

Zugeordnete Module: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik
 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

Modul: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Joachim Nagel		
9. Dozenten:	Joachim Nagel Johannes Port		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Biomedizinische Technik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Biomedizinische Technik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Gruppe 4: Spezifische Anwendungen --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieurund Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung		

der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.

13. Inhalt:

In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt:

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

14. Literatur:

- Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien
- Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000
- Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer- Verlag, 2007
- Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997

- Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2008 - Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2000 - Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006
- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007
- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322201 Grundlagen der Biomedizinischen Technik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 Stunden Selbststudium: 122 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32221 Grundlagen der Biomedizinischen Technik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Übungen zur Biomedizinischen Technik
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Biomedizinische Technik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Gruppe 4: Spezifische Anwendungen --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse. Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit		
14. Literatur:	- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.		

	- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (Blockveranstaltung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

Modul: 33920 Industriepraktikum Maschinenbau

2. Modulkürzel:	072410017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 3. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Nachdem der Student oder die Studentin das Fachpraktikum besucht hat, wird er bzw. sie in der Lage sein: 1) Die zu wählende Spezialisierung im Berufsfeld ausgehend vom Studium des „Allgemeinen Maschinenbaus“ aufgrund des gewonnen Überblicks bei der Vertiefung der erworbenen theoretischen Kenntnisse in der Praxis zu <i>beurteilen</i>. 2) Die der Fertigung vor- und nachgeschalteten Bereiche in ihrem komplexen Zusammenwirken zu <i>beurteilen und zu beschreiben</i>. 3) Komplexe technische Zusammenhänge und Produktionsprozesse schriftlich zu <i>dokumentieren</i>.		
13. Inhalt:	Siehe Praktikantenrichtlinien Maschinenbau		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 339201 Industriepraktikum Maschinenbau		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33921 Industriepraktikum Maschinenbau (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb		

200 Spezialisierungsmodule

Zugeordnete Module:	220	Elektronikfertigung
	230	Feinwerktechnik
	240	Laser in der Materialbearbeitung
	250	Mikrosystemtechnik
	260	Technische Optik
	270	Medizingerätekonstruktion

220 Elektronikfertigung

Zugeordnete Module:	221	Kernfächer mit 6 LP
	222	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	223	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33290	Praktikum Mikroelektronikfertigung

221 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 14030 Fundamentals of Microelectronics
 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

Modul: 14030 Fundamentals of Microelectronics

2. Modulkürzel:	052110002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Studierende kennen wesentliche Grundlagen der Werkstoffe, Prozessschritte, Integrationsprozesse und Volumenproduktionsverfahren in der Silizium-Technologie		
13. Inhalt:	• History and Basics of IC Technology • Process Technology I and II • Process Modules • MOS Capacitor • MOS Transistor • Non-Ideal MOS Transistor • Basics of CMOS Circuit Integration • CMOS Device Scaling • Metal-Silicon Contact • Interconnects • Design Metrics • Special MOS Devices • Future Directions		
14. Literatur:	• D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 • S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 • S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 • S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14031 Fundamentals of Microelectronics (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion		

20. Angeboten von: Mikroelektronik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Gruppe 4: Spezifische Anwendungen --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse. Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit		
14. Literatur:	- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.		

	- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (Blockveranstaltung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	14030	Fundamentals of Microelectronics
	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33710	Optische Messtechnik und Messverfahren
	33760	Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.		
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechnik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik		

	• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrotechnik
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I • haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt, • können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben, • können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen, • haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können, • sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten		

Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	• Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 • Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 • Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: CRC Press, 1997 • Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 • Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 • Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: • http://www.sensedu.com • http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: • Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
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 Fehlverhalten 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: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 14030 Fundamentals of Microelectronics

2. Modulkürzel:	052110002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Studierende kennen wesentliche Grundlagen der Werkstoffe, Prozessschritte, Integrationsprozesse und Volumenproduktionsverfahren in der Silizium-Technologie		
13. Inhalt:	• History and Basics of IC Technology • Process Technology I and II • Process Modules • MOS Capacitor • MOS Transistor • Non-Ideal MOS Transistor • Basics of CMOS Circuit Integration • CMOS Device Scaling • Metal-Silicon Contact • Interconnects • Design Metrics • Special MOS Devices • Future Directions		
14. Literatur:	• D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 • S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 • S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 • S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14031 Fundamentals of Microelectronics (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion		

20. Angeboten von: Mikroelektronik

Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik" (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten. Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.		
13. Inhalt:	- Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise. - Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter - Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken. - Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.		
14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 142301 Vorlesung mit Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Overhead, Tafel

20. Angeboten von: Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Gruppe 4: Spezifische Anwendungen --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse. Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit		
14. Literatur:	- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.		

	- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (Blockveranstaltung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)		

	• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Klaus Körner Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der geometrischen Optik: - optische Komponenten - optische Systeme Grundlagen der Wellenoptik: - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz		

- Beugung und Auflösungsvermögen

Holografie

Speckle

Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen

Messfehler

Grundprinzipien und Klassifikation optischer

Messtechniken

Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:

- Strukturierte Beleuchtung

- Moire

- Messmikroskope und Messfernrohre

Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:

- interferometrische Messtechniken

- Interferenzmikroskopie

- holografische Interferometrie

- Speckle-Messtechniken

- Laufzeittechniken

14. Literatur:

Manuskript der Vorlesung,
Pedrotti, F., et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007,
Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014,
Malacara, D.: Optical shop testing 2007,
Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974,
Erf, R.: Speckle metrology 1978.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren
- 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), Schriftlich
oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die
Prüfung mündlich (40 min.) statt

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Technische Optik

Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	Mahdi Soltani André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen. Die Studierenden sollen: • die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen, • die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen, • die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen, • die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen,		
13. Inhalt:	Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik, Leiterplatten, Löten und Kleben in der SMD-Technik, Dickschichttechnik, Gehäusearten und Typen, Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden, thermoplastische Systemträger (Molded Interconnect Devices "MID") mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss-MID-Technik, laserbasierte MID-Technik, chemische Metallbeschichtung von Kunststoffen, Chip- und SMD-Montage auf MID, Heißpräge-MID-Technik, Sensoren und Aktoren in MID-Technik, Drucktechniken		

(Additive Manufacturing in der Elektronik), Fügen und Verbinden von Kunststoffbauteilen mit Kleben und Schweißen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

223 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker
 33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Sensorik, Sensor- u. Bio-Signalverarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage - Einfache Schaltungen zu dimensionieren - Schaltbilder zu lesen und zu verstehen - elektrische Messtechnik durchzuführen - ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen		
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Sensor- und Bio-Signalverarbeitung (digital und analog), Verstärker, analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Oszillatoren, Stromversorgungen, analoge und digitale Filter, Rauschen, Schaltungsbeispiele, Übungen mit dem Schaltungsanalyseprogramm LT-Spice.		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

Modul: 33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

2. Modulkürzel:	072420004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I		
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II - haben die Studierenden die Technologien der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Nano- und Mikrosystemtechnik vertiefend kennen gelernt, - können die Studierenden die Prozessverfahren bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - können die Verfahren der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, - beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen auf der Basis der oben genannten Technologien - haben ein Gefühl für den Aufwand der einzelnen Verfahren entwickeln können, - sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, - sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen einen kompletten Prozessablauf zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen und Systemen zu entwerfen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die spezifischen Prozessabläufe zur Herstellung von modernen Bauelementen der Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik werden die Oberflächenmikromechanik (OMM), die Bulkmikromechanik (BMM), die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren ausführlich behandelt, und die Grundlagen zu den einzelnen		

technologischen Prozessen vermittelt. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente der Nano- und Mikrosystemtechnik, wie z.B. Druck-, Beschleunigungssensoren und das Digital Mirror Device (DMD) hergestellt werden können.

14. Literatur:	- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 - Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997 - Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 - Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 - Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 - Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu - Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337701 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33771 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33290 Praktikum Mikroelektronikfertigung

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 3. Semester → Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html Praktische Beispiele und Teilschritte der Halbleiterfertigung in einer modernen CMOSProzesslinie vom Wafersubstrat bis zum aufgebauten Chips.		
14. Literatur:	Präsentationen, Moderation, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 332908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 • 332901 Spezialisierungsfachversuch 1 • 332902 Spezialisierungsfachversuch 2 • 332903 Spezialisierungsfachversuch 3 • 332904 Spezialisierungsfachversuch 4 • 332905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 332906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 332907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33291 Praktikum Mikroelektronikfertigung (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Umdrucke, elektronische Medien (Powerpoint, Excel, Mindmapping, Eagle, Speq, .), Demonstrationen und Bedienung von Geräten		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

230 Feinwerktechnik

Zugeordnete Module:	231	Kernfächer mit 6 LP
	232	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	233	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33780	Praktikum Feinwerktechnik

231 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
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 Fehlverhalten 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: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)		

	• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

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

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können Material und Fertigungsverfahren für Kunststoffteile in der Feinwerktechnik auswählen. Sie haben die Fähigkeit zum Entwurf von Spritzgussteilen und Spritzgießwerkzeugen für die Gerätetechnik. Die Studierenden beherrschen den Einsatz von Simulationsprogrammen für die Kunststoffspritzgussimulation.		
13. Inhalt:	Einteilung der Polymerwerkstoffe, charakteristische Werkstoffeigenschaften, Verarbeitung der Polymerwerkstoffe, Kunststoffspritzguss, Aufbau einer Spritzgießmaschine, Spritzgießprozess, Sonderverfahren beim Kunststoffspritzguss, Gestaltung von Kunststoffspritzgussteilen, Konstruktion von Spritzgießwerkzeugen, rheologische Auslegung von Teil und Werkzeug, Berechnung und Simulation des Spritzgießprozesses, Einsatz von Simulationsprogrammen. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen.		
14. Literatur:	- Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung - Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	332601 Vorlesung + Übung Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33261 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation, PC
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

232 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation
	33710	Optische Messtechnik und Messverfahren

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.		
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechnik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik		

	• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrotechnik
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I - haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt, - können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben, - können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, - beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen, - haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können, - sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, - sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten		

Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	• Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 • Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 • Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: CRC Press, 1997 • Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 • Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 • Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: • http://www.sensedu.com • http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: • Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
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 Fehlverhalten 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: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Gruppe 4: Spezifische Anwendungen --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse. Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit		
14. Literatur:	- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.		

	- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (Blockveranstaltung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)		

	• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

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

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können Material und Fertigungsverfahren für Kunststoffteile in der Feinwerktechnik auswählen. Sie haben die Fähigkeit zum Entwurf von Spritzgussteilen und Spritzgießwerkzeugen für die Gerätetechnik. Die Studierenden beherrschen den Einsatz von Simulationsprogrammen für die Kunststoffspritzgussimulation.		
13. Inhalt:	Einteilung der Polymerwerkstoffe, charakteristische Werkstoffeigenschaften, Verarbeitung der Polymerwerkstoffe, Kunststoffspritzguss, Aufbau einer Spritzgießmaschine, Spritzgießprozess, Sonderverfahren beim Kunststoffspritzguss, Gestaltung von Kunststoffspritzgussteilen, Konstruktion von Spritzgießwerkzeugen, rheologische Auslegung von Teil und Werkzeug, Berechnung und Simulation des Spritzgießprozesses, Einsatz von Simulationsprogrammen. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen.		
14. Literatur:	- Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung - Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	332601 Vorlesung + Übung Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33261 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation, PC

20. Angeboten von: Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Klaus Körner Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der geometrischen Optik: - optische Komponenten - optische Systeme Grundlagen der Wellenoptik: - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz		

- Beugung und Auflösungsvermögen
- Holografie**
- Speckle**
- Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen**
- Messfehler**
- Grundprinzipien und Klassifikation optischer Messtechniken**
- Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:**
 - Strukturierte Beleuchtung
 - Moire
 - Messmikroskope und Messfernrohre
- Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:**
 - interferometrische Messtechniken
 - Interferenzmikroskopie
 - holografische Interferometrie
 - Speckle-Messtechniken
 - Laufzeittechniken

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Pedrotti, F., et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007, Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014, Malacara, D.: Optical shop testing 2007, Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974, Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren • 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

233 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	32880	Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
	33280	Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL
	33300	Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik
	33310	Elektronik für Feinwerktechniker
	33450	Elektronik für Mikrosystemtechniker

Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse über elektronische Bauelemente, insbesondere für Anwendungen in der Mikrosystemtechnik und Medizintechnik, z.B. als sensorische und aktorische Elemente zu vermitteln. Es werden verteilte elektronische Bauelemente behandelt, z.B. Leiterbahnen, Oberflächen u.a. Die Studierenden sind in der Lage • Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen. • Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen • elektrische Messtechnik durchzuführen • ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen		
13. Inhalt:	Allgemeines zu elektronischen Bauelementen, Leitungsmechanismen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiter (Diode, Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren), Ladungsverschiebungselemente (CCD), Elektronische Speicher, Parasitäre Eigenschaften bei elektronischen Bauelementen, Piezoelektrische Bauelemente (Quarz, Piezokeramik), Organische elektronische Bauelemente (OLED, OFET)		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

Modul: 33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL

2. Modulkürzel:	072510005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Fähigkeit die FEM-Programme ANSYS und MAXWELL für Simulationsaufgaben verschiedenster Art einzusetzen.		
13. Inhalt:	Einführung in die praktische Nutzung der FEM-Programme ANSYS und MAXWELL zur Berechnung von Strukturmechanik-Aufgaben, thermischen Problemen, Magnetfeldern und Antrieben (Lineardirektantriebe und piezoelektrische Antriebe). Beispielhafte Vertiefung in einer zugehörigen Übung.		
14. Literatur:	• Schinköthe, W., Ulmer, M., Joerges, P., Zülch, M.: Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL. Skript zur Vorlesung • Schätzing, W.: FEM für Praktiker - Band 4: Elektrotechnik. Renningen: expertVerlag 2009		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 332801 Vorlesung und Übung Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33281 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	am PC, Beamer-Präsentation,		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

Modul: 33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung in der Feinwerktechnik.		
13. Inhalt:	Halbleiterbauelemente (diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente, Sensoren, Wandler), Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triac, Fotoelemente, Fotodioden, Lumineszenzdioden, Optokoppler, temperaturabhängige Bauelemente, Mikroprozessortechnik.		
14. Literatur:	• Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung • Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 333001 Vorlesung Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33301 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

Modul: 33310 Elektronik für Feinwerktechniker

2. Modulkürzel:	072510007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundsaltungen der Analog- und Digitaltechnik. Sie kennen integrierte Schaltkreise in Bipolar- und MOS-Technik und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung.		
13. Inhalt:	Grundsaltungen der Analog- und Digitaltechnik, Sensoren, Anwendungsbeispiele integrierter Schaltkreise (z. B. Operationsverstärker, A/DWandler, logische Schaltungen, Speicher) in Bipolar- und MOS-Technik, Einführung in die Microcomputertechnik.		
14. Literatur:	- Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung - Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 333101 Vorlesung Elektronik für Feinwerktechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33311 Elektronik für Feinwerktechniker (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Sensorik, Sensor- u. Bio-Signalverarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage - Einfache Schaltungen zu dimensionieren - Schaltbilder zu lesen und zu verstehen - elektrische Messtechnik durchzuführen - ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen		
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Sensor- und Bio-Signalverarbeitung (digital und analog), Verstärker, analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Oszillatoren, Stromversorgungen, analoge und digitale Filter, Rauschen, Schaltungsbeispiele, Übungen mit dem Schaltungsanalyseprogramm LT-Spice.		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

Modul: 33780 Praktikum Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 3. Semester → Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können verschiedene Geräte, Software und Versuchsanlagen der Feinwerktechnik praktisch nutzen. Sie beherrschen das Umsetzen theoretischer Vorlesungsinhalte in der Praxis.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html • Beispiel Gleichstrommotoren: Die Studierenden kennen die Grundlagen von DC- und EC-Motoren. Die Studierenden können Kennlinien von DC- und EC-Motoren mit statischen und modernen dynamischen Verfahren messen und beherrschen die Messtechnik dazu. Die Studierenden können Kennlinien von DC- und EC-Motoren analysieren und bewerten. • Beispiel Schrittmotoren: Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion und Bewegungsverhalten von Schrittmotoren einschließlich deren Ansteuerung. Die Studierenden können Ansteuerungen und somit das Bewegungsverhalten von Schrittmotoren programmieren und Positioniersysteme damit realisieren.		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 337806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 337808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 • 337807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 337803 Spezialisierungsfachversuch 3 • 337802 Spezialisierungsfachversuch 2 • 337801 Spezialisierungsfachversuch 1 • 337804 Spezialisierungsfachversuch 4		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33781 Praktikum Feinwerktechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	am Versuchsstand
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

240 Laser in der Materialbearbeitung

Zugeordnete Module:	241	Kernfächer mit 6 LP
	242	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	243	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33800	Praktikum Lasertechnik

241 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern
 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen		
14. Literatur:	• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg(2014), ISBN 978-3-8348-1817-1		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
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 (Rategleichungen) Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren technologische Aspekte, insbesondere CO ₂ -, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser		
14. Literatur:	Buch: Graf Thomas, "Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung", Springer Vieweg 2015, ISBN:978-3-658-07953-6		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern
 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen
 33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung

Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisierung, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen		
14. Literatur:	• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg(2014), ISBN 978-3-8348-1817-1		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
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 CO ₂ -, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser		
14. Literatur:	Buch: Graf Thomas, "Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung", Springer Vieweg 2015, ISBN:978-3-658-07953-6		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung

2. Modulkürzel:	073000003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Rudolf Weber Andreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen. • Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen. • Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können. • Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	• Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung • Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion • Auslegung der Anlage von den mechanischen Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik • Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten • Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334201 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil I: von der Anwendung zur Anlage • 334202 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil II: von der Anlage zum Betrieb		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 33421 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 • 33422 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfung des Moduls Anlagentechnik für laserbasierte Fertigung besteht aus den zwei Teilprüfungen [33421] Teil I: von der Anwendung zur Anlage, Gewichtung 0,5		

[33422] Teil 2: von der Anlage zum Betrieb, Gewichtung 0,5
Nach Möglichkeit werden die beiden Teilprüfungen am selben
Termin durchgeführt

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

243 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	29980	Einführung in das Optik-Design
	32110	Thermokinetische Beschichtungsverfahren
	32740	Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung
	32760	Diodenlaser
	36120	Scheibenlaser
	46900	Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage
	46910	Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb

Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer		
9. Dozenten:	Christoph Menke Alois Herkommer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
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 Optiksyste 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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 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:	Optik-Design und Simulation

Modul: 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studenten können: Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären. verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen. Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen. Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen. Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben. Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten. Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten. industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.		
13. Inhalt:	Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online-Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht über die wichtigsten industriellen Anwendungen und aktuelle Forschungsschwerpunkte gegeben. Stichpunkte: • Flamspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen. • Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen. • Fertigungs- und Anlagentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick). • Grundlagen der Schichtcharakterisierung.		
14. Literatur:	Skript, Literaturliste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 321101 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32111 Thermokinetische Beschichtungsverfahren (BSL), Schriftlich
oder Mündlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 32740 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung

2. Modulkürzel:	073000006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Peter Berger Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die physikalischen Grundlagen und Modelle der unterschiedlichen Lasermaterialbearbeitungsverfahren kennen und verstehen. Wissen welche Bedeutung die einzelnen Wechselwirkungsmechanismen auf das jeweilige Verfahrensergebnis hat. Modellierungsansätze für unterschiedliche Prozesse und Geometrien bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	• Beschreibung und Simulation ausgewählter Lasermaterialbearbeitungsverfahren: Laserstrahlschweißen, -bohren, -abtragen, -schneiden und -härten. • Modellierung der physikalischen Prozesse bei der Wechselwirkung Laserstrahl/ Werkstück: Absorption, Wärmeleitung, Schmelzen/Erstarren, Schmelzbadbewegung, Verdampfung, Plasmaausbildung. • Anhand zahlreicher Beispiele wird die Bedeutung der einzelnen Wechselwirkungsmechanismen für das jeweilige Verfahrensergebnis erläutert.		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327401 Vorlesung Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32741 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 32760 Diodenlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Grundlagen und Funktionsprinzipien von Diodenlasern kennen und verstehen.		
13. Inhalt:	Halbleiter-Grundlagen (Energieniveaus und deren Besetzung, optische Übergänge, Dotierung, pn-Übergang, Materialaspekte), Aufbau und Eigenschaften der verschiedenen Laserdioden-Bauformen (Kanten- und Vertikalemitter, Leistungsskalierung) und deren technologische Realisierung (Epitaxie, Lithographie, Konfektionierung).		
14. Literatur:	Skript und Folien der Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327601 Vorlesung Diodenlaser		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32761 Diodenlaser (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 36120 Scheibenlaser

2. Modulkürzel:	073000088	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Scheibenlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten Laserkristalle und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Scheibenlaseroszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb anwendungsbezogen auslegen können.		
13. Inhalt:	Definition, Arten und Anwendungsbereiche von Scheibenlasern. Theoretische Grundlagen, Auslegung, Herstellung und Charakterisierung von Scheibenlasern und deren Komponenten. Optische Komponenten für Scheibenlaser: Scheibenlaserkristalle einschließlich Beschichtungen, Wärmesenke und Montage, Pumplichtanordnungen, Hochleistungs-Laserspiegel, Modulatoren, Verdoppler etc. Auslegung und Anwendungen von Scheibenlaser,oszillatoren und -verstärkern im cw-, Puls- und Ultra,kurz,puls,betrieb einschließlich Frequenzkonversion. Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Scheibenlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten Laserkristalle und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Scheibenlaser,oszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultra,kurz,puls,betrieb anwendungsbezogen auslegen können.		
14. Literatur:	- Folien der Vorlesungen - A. Voß: Der Scheibenlaser: Theoretische Grundlagen des Dauerstrichbetriebs und erste experimentelle Ergebnisse anhand von Yb:YAG, Dissertation der Universität Stuttgart, Herbert Utz Verlag.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 361201 Vorlesung Scheibenlaser		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36121 Scheibenlaser (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

Modul: 46900 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage

2. Modulkürzel:	073000004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Rudolf Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen. • Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen. • Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können. • Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	• Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung • Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion • Auslegung der Anlage von den mechanischen Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik • Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten • Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 469001 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46901 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 46910 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb

2. Modulkürzel:	073000005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Andreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen. • Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen und wie diese in der Praxis umgesetzt und überprüft werden. • Verständnis zur Auswahl und Spezifikation von geeigneten Systemkomponenten für Laseranlagen • Verständnis für Messtechnik zur Bewertung von Laserstrahlung und Einsatz für Regelungssysteme Gesamtziel: Fähigkeit zur Konzeption und zum Betrieb von Laseranlagen bei hoher Wirtschaftlichkeit		
13. Inhalt:	• Übertragung und Formung des Werkzeuges Laserstrahl von der Quelle bis zum Werkstück • Spezifikation und Auslegung der Komponenten • An Hand von Beispielen aus der Praxis werden verschiedene Anlagenkonzepte für Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung diskutiert • Normgerechte Vermessung von Laserstrahlung • Lasersicherheit		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 469101 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46911 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 33800 Praktikum Lasertechnik

2. Modulkürzel:	073000009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf Andreas Voß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 3. Semester → Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch des Spezialisierungsmoduls Grundlagen der Laserstrahlquellen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html Beispiele: 1) Scheibenlaser Zu Beginn des Versuchs wird der Resonator des Scheibenlasers justiert und zum Lasen gebracht. Mit Hilfe eines Leistungsmessgerätes wird dann die Laserschwelle und der differentielle Wirkungsgrad bestimmt. Durch gezieltes Einfügen von Verlusten im Resonator werden Resonatormoden erzeugt und mit einer Kamera aufgenommen. 2) Laserstrahlpropagation Mit der Messerschneidenmethode wird in mehreren Ebenen der Strahldurchmesser eines HeNe-Lasers gemessen. Um die Strahlpropagationseigenschaften zu bestimmen, muss nach ISO 11146 der Strahldurchmesser in mindestens 10 Messebenen ermittelt werden. Fünf dieser Messebenen sind im Bereich der Taille und fünf Messebenen bei Positionen größer als zwei Rayleighlängen aufzunehmen. Im Rahmen dieses Versuchs ist ein Teleskop so einzurichten, dass die oben beschriebene Messvorschrift angewendet werden kann. 3) Polarisation Im Rahmen dieses Versuchs werden die Polarisationsseigenschaften eines HeNe- Lasers untersucht. Nach der Charakterisierung dieses Lasers wird mit Hilfe von doppelbrechenden Materialien zirkular und elliptisch polarisiertes Licht erzeugt. Mit Hilfe des Brewstereffekts wird die optische Dichte eines unbekannten Materials bestimmt. 4) Interferometer Zu Beginn des Versuchs wird ein Interferometer aufgebaut, mit dem die Oberfläche eines Spiegels vermessen wird. Mit einem weiteren Interferometer wird der Ausdehnungskoeffizient von Aluminium bestimmt. Hierzu wird die Längenänderung eines Aluminiumblocks beim Abkühlen interferometrisch gemessen, der zuvor elektrisch erwärmt wurde 5) Faserlaser Zu Beginn des Versuchs wird ein Faserlaser in Betrieb genommen. Es werden charakteristische		

Eigenschaften des Lasers bestimmt und der Einfluss von Biegung der Faser untersucht. Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.

14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338004 Spezialisierungsfachversuch 4 • 338008 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 • 338007 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 338001 Spezialisierungsfachversuch 1 • 338005 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 338003 Spezialisierungsfachversuch 3 • 338002 Spezialisierungsfachversuch 2 • 338006 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium / Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33801 Praktikum Lasertechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge

250 Mikrosystemtechnik

Zugeordnete Module:	251	Kernfächer mit 6 LP
	252	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	253	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33810	Praktikum Mikrosystemtechnik

251 Kernfächer mit 6 LP

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

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.		
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik		

	• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrotechnik
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I • haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt, • können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben, • können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen, • haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können, • sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten		

Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	• Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 • Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 • Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: CRC Press, 1997 • Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 • Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 • Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: • http://www.sensedu.com • http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: • Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrosystemtechnik - haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt - wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren - können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben - besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können - kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST		

- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008 - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 - Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 - Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, - Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000 - Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

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

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Tobias Vieten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten. Die Studierenden sollen: • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen, • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind, • die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen, • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen, • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.		
13. Inhalt:	Einführung, Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen, Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen		

und Spezifikationen für verschiedene Branchen, Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren, Grundzüge zur Systemarchitektur, Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse, grundlegende Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe, umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen, wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten, Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen, Funktionsprüfung und Kalibrierung, Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen für verschiedene Branchen, Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322401 Vorlesung (inkl. Übungen)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier Joachim Sägebarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt, • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt, • können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern. Erworbene Kompetenzen Die Studierenden • können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren, • haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt, • sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten, • besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte, Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.		
13. Inhalt:	• Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehend unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester		

die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt. Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden.

- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluidodynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert.
- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.

14. Literatur:

- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001
- Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004
- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006
- Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006
- Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006
- Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008
- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008
- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009
- Online-Vorlesungen:
- <http://www.sensedu.com>
- <http://www.ett.bme.hu/memsedu>
- Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), Mündlich, 40 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

Mikrofluidik (Übungen)

19. Medienform:

Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel,
Anschauungsmaterial

20. Angeboten von:

Mikrosystemtechnik

Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	Mahdi Soltani André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen. Die Studierenden sollen: • die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen, • die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen, • die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen, • die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen,		
13. Inhalt:	Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik, Leiterplatten, Löten und Kleben in der SMD-Technik, Dickschichttechnik, Gehäusearten und Typen, Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden, thermoplastische Systemträger (Molded Interconnect Devices "MID") mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss-MID-Technik, laserbasierte MID-Technik, chemische Metallbeschichtung von Kunststoffen, Chip- und SMD-Montage auf MID, Heißpräge-MID-Technik, Sensoren und Aktoren in MID-Technik, Drucktechniken		

(Additive Manufacturing in der Elektronik), Fügen und Verbinden von Kunststoffbauteilen mit Kleben und Schweißen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

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

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.		
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik		

	• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrotechnik
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I - haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt, - können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben, - können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, - beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen, - haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können, - sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, - sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten		

Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	• Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 • Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 • Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: CRC Press, 1997 • Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 • Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 • Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 Online-Vorlesungen: • http://www.sensedu.com • http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: • Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehreergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese in den nächsten Jahren verändern werden. Die Studierenden können diese Methoden und Zusammenhänge auf operativer wie auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.		
13. Inhalt:	Digitale Transformation und Industrie 4.0 sind viel diskutierte Themen in der Industrie. Die Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion zeigt auf, wie derzeit Informations- und Kommunikationstechnologie in der Produktion eingesetzt wird und welche Veränderungen durch die Digitale Transformation zu erwarten sind. Dabei gibt die Vorlesung anfangs einen einführenden Überblick über die Themen Daten, Information, Wissen und Kompetenz. Danach erhalten die Studierenden einen Überblick, wie Informationstechnologie derzeit in den produzierenden Unternehmen eingesetzt wird, sowie einen Einblick in grundlegende Konzepte von Informations- und Kommunikationstechnologie. Danach wird der Themenkomplex Digitale Transformation und Industrie 4.0 mit seinen wesentlichen Treibern und Grundlagen vorgestellt, bevor im zweiten Teil der Vorlesung auf Anwendungsbeispiele im Kontext Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle eingegangen wird.		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I • 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I		

- 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
- 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Joachim Nagel		
9. Dozenten:	Joachim Nagel Johannes Port		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Biomedizinische Technik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Biomedizinische Technik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Gruppe 4: Spezifische Anwendungen --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieurund Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung		

der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.

13. Inhalt:

In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt:

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

14. Literatur:

- Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien
- Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000
- Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer- Verlag, 2007
- Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997

- Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2008 - Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2000 - Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006
- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007
- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322201 Grundlagen der Biomedizinischen Technik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 Stunden Selbststudium: 122 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32221 Grundlagen der Biomedizinischen Technik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Übungen zur Biomedizinischen Technik
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Biomedizinische Technik

Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrosystemtechnik - haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt - wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren - können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben - besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können - kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST		

- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008 - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006 - Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 - Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, - Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000 - Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001 Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

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

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Tobias Vieten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten. Die Studierenden sollen: • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen, • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind, • die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen, • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen, • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.		
13. Inhalt:	Einführung, Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen, Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen		

und Spezifikationen für verschiedene Branchen, Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren, Grundzüge zur Systemarchitektur, Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse, grundlegende Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe, umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen, wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten, Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen, Funktionsprüfung und Kalibrierung, Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen für verschiedene Branchen, Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322401 Vorlesung (inkl. Übungen)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Gruppe 4: Spezifische Anwendungen --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse. Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit		
14. Literatur:	- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.		

	- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (Blockveranstaltung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)		

	• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier Joachim Sägebarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt, • haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt, • können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern. Erworbene Kompetenzen Die Studierenden • können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren, • haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt, • sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten, • besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte, Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.		
13. Inhalt:	• Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehend unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester		

die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt. Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden.

- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluidodynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert.
- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.

14. Literatur:

- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001
- Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004
- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006
- Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006
- Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006
- Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008
- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008
- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009
- Online-Vorlesungen:
- <http://www.sensedu.com>
- <http://www.ett.bme.hu/memsedu>
- Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), Mündlich, 40 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

Mikrofluidik (Übungen)

19. Medienform:

Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von:

Mikrosystemtechnik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Klaus Körner Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der geometrischen Optik: - optische Komponenten - optische Systeme Grundlagen der Wellenoptik: - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz		

- Beugung und Auflösungsvermögen

Holografie

Speckle

Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen

Messfehler

Grundprinzipien und Klassifikation optischer

Messtechniken

Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:

- Strukturierte Beleuchtung

- Moire

- Messmikroskope und Messfernrohre

Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:

- interferometrische Messtechniken

- Interferenzmikroskopie

- holografische Interferometrie

- Speckle-Messtechniken

- Laufzeittechniken

14. Literatur:

Manuskript der Vorlesung,
Pedrotti, F., et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007,
Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014,
Malacara, D.: Optical shop testing 2007,
Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974,
Erf, R.: Speckle metrology 1978.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren
- 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), Schriftlich
oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die
Prüfung mündlich (40 min.) statt

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Technische Optik

Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	Mahdi Soltani André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen. Die Studierenden sollen: • die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen, • die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen, • die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen, • die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen,		
13. Inhalt:	Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik, Leiterplatten, Löten und Kleben in der SMD-Technik, Dickschichttechnik, Gehäusearten und Typen, Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden, thermoplastische Systemträger (Molded Interconnect Devices "MID") mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss-MID-Technik, laserbasierte MID-Technik, chemische Metallbeschichtung von Kunststoffen, Chip- und SMD-Montage auf MID, Heißpräge-MID-Technik, Sensoren und Aktoren in MID-Technik, Drucktechniken		

(Additive Manufacturing in der Elektronik), Fügen und Verbinden von Kunststoffbauteilen mit Kleben und Schweißen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

253 Ergänzungsfächer mit 3 LP

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

Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse über elektronische Bauelemente, insbesondere für Anwendungen in der Mikrosystemtechnik und Medizintechnik, z.B. als sensorische und aktorische Elemente zu vermitteln. Es werden verteilte elektronische Bauelemente behandelt, z.B. Leiterbahnen, Oberflächen u.a. Die Studierenden sind in der Lage • Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen. • Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen • elektrische Messtechnik durchzuführen • ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen		
13. Inhalt:	Allgemeines zu elektronischen Bauelementen, Leitungsmechanismen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiter (Diode, Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren), Ladungsverschiebungselemente (CCD), Elektronische Speicher, Parasitäre Eigenschaften bei elektronischen Bauelementen, Piezoelektrische Bauelemente (Quarz, Piezokeramik), Organische elektronische Bauelemente (OLED, OFET)		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

Modul: 33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden Modellierungs- und Simulationsmethoden, insbesondere der Mikrosystemtechnik, zu vermitteln. Dazu gehört auch die Vermittlung von Kenntnissen der Bedienung entsprechender Programme (Matlab / Simulink, LTSpice und ANSYS).		
13. Inhalt:	Einführung in die Modellierung und Simulation, Einführung in die numerische Feldberechnung, Netzwerkbeschreibung physikalischer Strukturen (elektrische, mechanische, elektro-mechanische und thermische Netzwerke), Blockbeschreibung, Finite Differenzen Methode, Finite Elemente Methode (Galerkin Verfahren, Vernetzung, Fehlerabschätzung, Adaptive Verfahren), Einführung in ANSYS		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 331101 Vorlesung (inkl. Übungen am Computer): Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33111 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Tafel, 20 Bezeichnung der zugehörigen Modulprüfung/ en und		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Sensorik, Sensor- u. Bio-Signalverarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage - Einfache Schaltungen zu dimensionieren - Schaltbilder zu lesen und zu verstehen - elektrische Messtechnik durchzuführen - ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen		
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Sensor- und Bio-Signalverarbeitung (digital und analog), Verstärker, analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Oszillatoren, Stromversorgungen, analoge und digitale Filter, Rauschen, Schaltungsbeispiele, Übungen mit dem Schaltungsanalyseprogramm LT-Spice.		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

Modul: 33530 Mikrofluidik (Übungen)

2. Modulkürzel:	072420106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Joachim Sägebarth Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung Mikrofluidik und Mikroaktorik		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik (Übungen) - vertiefen die Studierenden das in der Vorlesung Mikrofluidik vermittelte theoretische Wissen von fluidischen Systemen an praktischen Übungsbeispielen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - können fluidische Systeme modellieren, - können diese Systeme simulieren - lernen das Werkzeug „Simulation kennen und zu bedienen.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 335301 Übungen Mikrofluidik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33531 Mikrofluidik (Übungen) (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, handouts, Gruppenarbeit, einzeln am PC		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

Modul: 33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)

2. Modulkürzel:	072420102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 32230: Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	Zur Vertiefung und zum besseren Verständnis des Vorlesungsstoffs der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik werden zu den in der Vorlesung behandelten Themen Übungsbeispiele gerechnet.		
13. Inhalt:	Die Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) ergänzen die Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Modul 33540). Der Inhalt ist weitgehend identisch mit dem Vorlesungsstoff der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik. Dabei werden die in der Vorlesung behandelten Grundlagen durch Übungsaufgaben vertieft.		
14. Literatur:	siehe die Angaben in der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Modul 32230) Aufgabenstellungen und Lösungen zur Übung Grundlagen der Mikrosystemtechnik auf ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 335401 Übungen Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33541 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Rechnung in Gruppen und Präsentation der Lösungen		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

Modul: 33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

2. Modulkürzel:	072420004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I		
12. Lernziele:	Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II • haben die Studierenden die Technologien der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Nano- und Mikrosystemtechnik vertiefend kennen gelernt, • können die Studierenden die Prozessverfahren bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • können die Verfahren der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen auf der Basis der oben genannten Technologien • haben ein Gefühl für den Aufwand der einzelnen Verfahren entwickeln können, • sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten, • sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen einen kompletten Prozessablauf zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen und Systemen zu entwerfen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die spezifischen Prozessabläufe zur Herstellung von modernen Bauelementen der Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik werden die Oberflächenmikromechanik (OMM), die Bulkmikromechanik (BMM), die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren ausführlich behandelt, und die Grundlagen zu den einzelnen		

	technologischen Prozessen vermittelt. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente der Nano- und Mikrosystemtechnik, wie z.B. Druck-, Beschleunigungssensoren und das Digital Mirror Device (DMD) hergestellt werden können.
14. Literatur:	- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005 - Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997 - Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003 - Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006 - Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009 - Online-Vorlesungen: - http://www.sensedu.com - http://www.ett.bme.hu/memsedu - Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337701 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33771 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 33810 Praktikum Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Joachim Sägebarth		
9. Dozenten:	Rainer Mohr Joachim Sägebarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 3. Semester → Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Im Praktikum am Lehrstuhl Mikrosystemtechnik lernen die Studierenden in Spezialisierungsfachversuchen (SFV) innerhalb eines Teams eine vorgegebene Aufgabe zu analysieren, in Teilprojekte herunter zu brechen, zu realisieren und mit den Mitteln des Projektmanagements die Abläufe zu steuern.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html und unter dem Infopool Mikrosystemtechnik in Ilias Praktikum am Lehrstuhl mst: Durchführung eines Projektes zum Aufbau eines Versuchsstandes zur Charakterisierung eines Beschleunigungssensors. Praktikum am IFM: Praktische Beispiele für Herstellung, Aufbau und Test mikromechanischer Komponenten und Systeme, insbesondere in MID-Technologie.		
14. Literatur:	Präsentationen, Moderation, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338102 Spezialisierungsfachversuch 2 • 338108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 • 338107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 338106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 338103 Spezialisierungsfachversuch 3 • 338104 Spezialisierungsfachversuch 4 • 338101 Spezialisierungsfachversuch 1 • 338105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33811 Praktikum Mikrosystemtechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	mst: Umdrucke, elektronische Medien (Powerpoint, Excel, Mindmapping, Eagle, Speq, ,) IFM: Umdrucke, Demonstrationen und Bedienung von Geräten
20. Angeboten von:	Mikrointegration

260 Technische Optik

Zugeordnete Module:	261	Kernfächer mit 6 LP
	262	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	263	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33460	Praktikum Technische Optik

261 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 14060 Grundlagen der Technischen Optik
 29950 Optische Informationsverarbeitung
 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Erich Steinbeißer Christof Pruß Alexander Bielke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation • sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen • verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz" und "Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen • können die Grenzen der optischen Auflösung definieren • können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten		
13. Inhalt:	• optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion, • Kollineare (Gaußsche) Optik, • optische Bauelemente und Instrumente, • Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung, • Abbildungsfehler, • Strahlung und Lichttechnik Lust auf Praktikum? Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.		
14. Literatur:	Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung, Übungsblätter, Formelsammlung, Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen, Literatur:		

	• Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011 • Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015 • Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005 • Haferkorn: Optik, Wiley, 2002 • Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014 • Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011 • Naumann, Schröder, Löffler-Mang: Handbuch Bauelemente der Optik, 2014 • Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007 • Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik • 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik • 140603 Praktikum Grundlagen der Technischen Optik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations-Versuchen, Übung: Notebook + Beamer, OH-Projektor, Tafel, kleine "Hands-on" Versuche gehen durch die Reihen
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 29950 Optische Informationsverarbeitung

2. Modulkürzel:	073100003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Karsten Frenner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden - erkennen die physikalischen Grundlagen der Propagation und Beugung von Licht mittels (skalarer) Wellenoptik - verstehen die Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz und "Beugung aus den Maxwell-Gleichungen - kennen die Grundlagen der Fourieroptischen Beschreibung optischer Systeme sowie die mathematischen Grundlagen der Fouriertransformation und wichtiger, sich daraus ergebender Resultate (z.B. Sampling Theorem). - verstehen kohärente und inkohärente Abbildungen und ihre moderne Beschreibung mittels der optischen Transferfunktion - kennen typische Aufbauten der optischen Informationsverarbeitung (insbesondere Filterung, Korrelation, Holografie) und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben. - kennen die Grundlagen der Kohärenz - verstehen den Zusammenhang zwischen digitaler und analog-optischer Bildverarbeitung - kennen die grundsätzlich eingesetzten Bauelemente für informationsverarbeitende optische Systeme.		
13. Inhalt:	Fourier-Theorie der optischen Abbildung Fouriertransformation Eigenschaften linearer physikalischer Systeme Grundlagen der Beugungstheorie Kohärenz Fouriertransformationseigenschaften einer Linse Frequenzanalyse optischer Systeme Holografie und Speckle Spektrumanalyse und optische Filterung		

Lichtquellen, Lichtmodulatoren, Detektoren, computergenerierte Hologramme, Optische Prozessoren/Computer, Optische Mustererkennung, Optische Korrelation

Digitale Bildverarbeitung

Grundbegriffe

Bildverbesserung

Bildrestauration, Bildsegmentierung, Bildanalyse

Anwendungen

14. Literatur:	- Manuskript der Vorlesung - Lauterborn: Kohärente Optik - Goodman: Introduction to Fourier Optics - Hecht: Optik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung • 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Klaus Körner Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der geometrischen Optik: - optische Komponenten - optische Systeme Grundlagen der Wellenoptik: - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz		

- Beugung und Auflösungsvermögen

Holografie

Speckle

Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen

Messfehler

Grundprinzipien und Klassifikation optischer

Messtechniken

Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:

- Strukturierte Beleuchtung

- Moire

- Messmikroskope und Messfernrohre

Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:

- interferometrische Messtechniken

- Interferenzmikroskopie

- holografische Interferometrie

- Speckle-Messtechniken

- Laufzeittechniken

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Pedrotti, F., et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007, Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014, Malacara, D.: Optical shop testing 2007, Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974, Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren • 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	14060	Grundlagen der Technischen Optik
	29950	Optische Informationsverarbeitung
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33710	Optische Messtechnik und Messverfahren

Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.		
13. Inhalt:	• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik		

	• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrotechnik
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Erich Steinbeißer Christof Pruß Alexander Bielke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation • sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen • verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz" und "Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen • können die Grenzen der optischen Auflösung definieren • können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten		
13. Inhalt:	• optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion, • Kollineare (Gaußsche) Optik, • optische Bauelemente und Instrumente, • Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung, • Abbildungsfehler, • Strahlung und Lichttechnik Lust auf Praktikum? Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.		
14. Literatur:	Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung, Übungsblätter, Formelsammlung, Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen, Literatur:		

	• Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011 • Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015 • Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005 • Haferkorn: Optik, Wiley, 2002 • Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014 • Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011 • Naumann, Schröder, Löffler-Mang: Handbuch Bauelemente der Optik, 2014 • Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007 • Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik • 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik • 140603 Praktikum Grundlagen der Technischen Optik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations-Versuchen, Übung: Notebook + Beamer, OH-Projektor, Tafel, kleine "Hands-on" Versuche gehen durch die Reihen
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 29950 Optische Informationsverarbeitung

2. Modulkürzel:	073100003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Karsten Frenner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden - erkennen die physikalischen Grundlagen der Propagation und Beugung von Licht mittels (skalarer) Wellenoptik - verstehen die Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz und "Beugung aus den Maxwell-Gleichungen - kennen die Grundlagen der Fourieroptischen Beschreibung optischer Systeme sowie die mathematischen Grundlagen der Fouriertransformation und wichtiger, sich daraus ergebender Resultate (z.B. Sampling Theorem). - verstehen kohärente und inkohärente Abbildungen und ihre moderne Beschreibung mittels der optischen Transferfunktion - kennen typische Aufbauten der optischen Informationsverarbeitung (insbesondere Filterung, Korrelation, Holografie) und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben. - kennen die Grundlagen der Kohärenz - verstehen den Zusammenhang zwischen digitaler und analog-optischer Bildverarbeitung - kennen die grundsätzlich eingesetzten Bauelemente für informationsverarbeitende optische Systeme.		
13. Inhalt:	Fourier-Theorie der optischen Abbildung Fouriertransformation Eigenschaften linearer physikalischer Systeme Grundlagen der Beugungstheorie Kohärenz Fouriertransformationseigenschaften einer Linse Frequenzanalyse optischer Systeme Holografie und Speckle Spektrumanalyse und optische Filterung		

Lichtquellen, Lichtmodulatoren, Detektoren, computergenerierte Hologramme, Optische Prozessoren/Computer, Optische Mustererkennung, Optische Korrelation

Digitale Bildverarbeitung

Grundbegriffe

Bildverbesserung

Bildrestauration, Bildsegmentierung, Bildanalyse

Anwendungen

14. Literatur:	- Manuskript der Vorlesung - Lauterborn: Kohärente Optik - Goodman: Introduction to Fourier Optics - Hecht: Optik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung • 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Gruppe 4: Spezifische Anwendungen --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse. Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit		
14. Literatur:	- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981 - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.		

	- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (Blockveranstaltung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)		

	• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Klaus Körner Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der geometrischen Optik: - optische Komponenten - optische Systeme Grundlagen der Wellenoptik: - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz		

- Beugung und Auflösungsvermögen

Holografie

Speckle

Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen

Messfehler

Grundprinzipien und Klassifikation optischer

Messtechniken

Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:

- Strukturierte Beleuchtung

- Moire

- Messmikroskope und Messfernrohre

Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:

- interferometrische Messtechniken

- Interferenzmikroskopie

- holografische Interferometrie

- Speckle-Messtechniken

- Laufzeittechniken

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Pedrotti, F., et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007, Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014, Malacara, D.: Optical shop testing 2007, Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974, Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren • 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

263 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	29970	Optik dünner und nanostrukturierter Schichten
	29980	Einführung in das Optik-Design
	31870	Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung
	32760	Diodenlaser
	33400	Optische Phänomene in Natur und Alltag

Modul: 29970 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten

2. Modulkürzel:	073100004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Karsten Frenner		
9. Dozenten:	Karsten Frenner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden - verstehen die Grundlagen der Polarisationsoptik - beherrschen das Rechnen im Jones-/Müller-Formalismus - können das Verhalten von polarisationsoptischen Bauteilen und Messverfahren erklären - beschreiben die Grundlagen der Wechselwirkung von Licht mit Nanostrukturen - können Simulationsprogramme zur Darstellung der wellenoptischen Wechselwirkung nutzen		
13. Inhalt:	- Polarisation des Lichtes - Interferenz und Kohärenz - Licht an Grenzflächen - Wellenoptik am Computer - Dünne Schichten - Herstellung und Anwendung - Ellipsometrie dünner Schichten - Strukturierte Schichten - Herstellung und Anwendung - Mikroskopie und Ellipsometrie strukturierter Schichten - Kristalloptik und elektrooptische Komponenten		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Übungsblätter, Hecht: Optik, 3.Aufl., 2014, Goldstein: Polarized light, 3.Aufl., 2011.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299701 Vorlesung Optik dünner und nanostrukturierter Schichten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29971 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Optik		

Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer		
9. Dozenten:	Christoph Menke Alois Herkommer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
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 Optiksyste 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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 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:	Optik-Design und Simulation

Modul: 31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung

2. Modulkürzel:	073100008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen • typische industrielle BV-Systeme spezifizieren, • auslegen und • beurteilen können, • die relevanten Grundlagen der optischen Abbildung kennen • Parameter zur Beurteilung und Beschreibung von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken kennen, • gezielt Teilkomponenten aufgabengerecht auswählen können, • Grundlagen der linearen und nichtlinearen Filterung verstehen, • Standardverfahren der optischen 2D und 3D Erfassung kennen und in Ihren aufgabenspezifischen Vor- und Nachteilen beurteilen können		
13. Inhalt:	• Abbildungen, Perspektive, Telezentrie, Hyperzentrie, Auflösung, Tiefenschärfe, Beugung • Sensoren, Kamerainterfaces, Beurteilungsparameter, Rauschen • Lineare Systemtheorie, Fourier, Lineare Filter, Rangordnungsfiler, morphologische Filter (Grundprinzip), Punktoperationen • Typische Bibliotheken • 2D Erfassungsgeometrien, 3D Messprinzipien • Spezifikation von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken • MTF, OTF • Abbildungsqualität/Bildfehler • Komponenten / Katalogarbeit • Grundlagen Photometrie/Radiometrie und Beleuchtungsquellen • Beleuchtungsgeometrien • Farbe, BRDF • 3D Bildverarbeitung • Einführung in Zemax		
14. Literatur:	Hornberg: Handbook of Machine Vision Fiete: Modeling the imaging chain of digital camera		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 318701 Vorlesung Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden		

Selbststudium: 69 Stunden
Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	31871 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Powerpoint, Laptops
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 32760 Diodenlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Grundlagen und Funktionsprinzipien von Diodenlasern kennen und verstehen.		
13. Inhalt:	Halbleiter-Grundlagen (Energieniveaus und deren Besetzung, optische Übergänge, Dotierung, pn-Übergang, Materialaspekte), Aufbau und Eigenschaften der verschiedenen Laserdioden-Bauformen (Kanten- und Vertikalemitter, Leistungsskalierung) und deren technologische Realisierung (Epitaxie, Lithographie, Konfektionierung).		
14. Literatur:	Skript und Folien der Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327601 Vorlesung Diodenlaser		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32761 Diodenlaser (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag

2. Modulkürzel:	073100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die optischen Grundgesetze • erlangen einen Einblick in die Problematik der Frage "Was ist Licht und lernen übliche Lichtmodelle und die Beschreibung von "Licht kennen • können die klassischen, mit unbewaffnetem Auge erfassbaren optischen Phänomene erkennen und erklären • verstehen die Grundzüge des menschlichen Sehvorgangs • kennen die Möglichkeiten der Lichtentstehung • erkennen die Bedeutung des Lichts im Rahmen des physikalischen Weltbilds		
13. Inhalt:	• Wechselwirkungsmodelle von Licht mit Materie (insbesondere: Streuung, Brechung, Absorption, Reflexion, Beugung) • Physiologie (Mensch und Tier) des Sehsystems • Optische Täuschungen • Atmosphärische Optik (Regenbogen, Halos, Luftspiegelungen, Himmelsfärbungen, Glorien, Korona, Irisierung) • Schattenphänomene • Farbe (u.a. Farbmischung, Farbentstehung, Physiologie) • Optische Phänomene an Alltagsgegenständen (viele verschiedene) • Polarisierung • Kurzüberblick: Photonen (Quanteneffekte, Quantenkryptographie, Quantencomputer) • Kurzüberblick: Licht in der Relativitätstheorie (u.a. Lichtuhr, Dopplereffekt, Gravitationslinsen, schwarze Löcher)		
14. Literatur:	www.optipina.de dort ausführliches eBook mit vielen weiteren Literaturhinweisen D. K. Lynch, W. Livingston, Color and Light in Nature, Cambridge University Press 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334001 Vorlesung Optische Phänomene in Natur und Alltag		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden		

Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33401 Optische Phänomene in Natur und Alltag (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations- Versuchen
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 33460 Praktikum Technische Optik

2. Modulkürzel:	073100009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 3. Semester → Technische Optik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage Kenntnisse aus den Vorlesungen des Spezialisierungsfachs vielfältig anzuwenden sowie in Versuchsaufbauten umzusetzen. • besprechen die Versuchsergebnisse und stellen diese in einer Praktikumsausarbeitung nachvollziehbar dar		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html Zwei Beispiele aus den insg. 10 verschiedenen, angebotenen Spezialisierungsfach-Praktika: 1) Flächenhafte Interferometrie und Messtechnik In diesem Praktikumsversuch lernen die Studierenden das Interferometer als Messmittel für die nanometergenaue Formprüfung kennen. Durch praktische Experimente an Interferometern werden die Grundlagen der Interferometrie vertieft sowie Anwendungsaspekte diskutiert. Die Experimente umfassen die Kohärenzlängenbestimmung von Lichtquellen, die hochpräzise Krümmungsradienbestimmung von Kugelspiegeln sowie die Formprüfung von optischen Komponenten. 2) Rechnerunterstütztes Design optischer Systeme: In diesem Spezialisierungsfachversuch wird in einem Einführungsteil zunächst die Grundfunktionalität des Optik-Design Programms ZEMAX erläutert. Aufbauend auf der Eingabe von primären Linsendaten wie Radien, Abständen und Brechzahlen sowie den Strahlbegrenzungen wird die jeweils erzielte Abbildungsqualität aufgezeigt und diskutiert. Optimierungsstrategien werden erarbeitet. Als Abschluss des Praktikums wird z.B. die konkrete Auslegung eines Handy-Objektivs am Rechner durchgeführt.		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen werden ca. 1 Woche vor den Praktikumsterminen als pdf-Datei zu gesandt.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334604 Spezialisierungsfachversuch 4 • 334608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4		

- 334607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
 - 334605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
 - 334603 Spezialisierungsfachversuch 3
 - 334602 Spezialisierungsfachversuch 2
 - 334601 Spezialisierungsfachversuch 1
 - 334606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 69 Stunden
Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33461 Praktikum Technische Optik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Technische Optik

270 Medizingerätekonstruktion

Zugeordnete Module:	271	Kernfächer mit 6 LP
	272	Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	273	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	47250	Praktische Übungen Medizingerätetechnik

271 Kernfächer mit 6 LP

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

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
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 Fehlverhalten 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: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II		
12. Lernziele:	Im Modul Methodische Produktentwicklung • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.		

Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden

- können die Stellung des Geschäftsbereichs "Entwicklung/ Konstruktion" im Unternehmen einordnen,
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,
- können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,
- verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,
- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen Produktplanung/Aufgabenklärung und Konzipieren dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt. Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen Entwerfen und Ausarbeiten. Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen. Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.
14. Literatur:	• Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung • Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I • 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II • 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14161 Methodische Produktentwicklung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfung: i.d.R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min, bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	Maschinenkonstruktionen und Getriebebau

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	Im Modul Technisches Design • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.		
13. Inhalt:	Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwicklung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.		

	Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.
14. Literatur:	• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} mit SelfStudy-Online-Übungen, • Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag, • Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 142401 Vorlesung Technisches Design • 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14241 Technisches Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 33090 Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Pott		
9. Dozenten:	Hans-Otto Maier Klaus Frank		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor der Medizintechnik oder des Maschinenbaus		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zum Verständnis und zur Analyse komplexer Anforderungen an Medizingeräte und daraus abgeleiteter Konzeption entsprechender Gerätesysteme		
13. Inhalt:	Medizingerätetechnik I: An Hand von Krankheitsbildern werden Bedeutung und Grenzen der Medizingerätetechnik aufgezeigt. Die Vorlesung folgt dazu dem Patienten von der Einlieferung bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus: • Ambulanz (Bildgebung, Wundversorgung, Atemunterstützung, Monitoring) • Im OP (Patientenlagerung, Licht, Operationsbesteck, Sterilisierbarkeit, Mechanische Assistenzsysteme, Optische Bildgebung) • In der Intensivstation, Im Patientenzimmer, Labormedizin • Medizintechnik im Alltag (Geräte für die häusliche Anwendung, Prothesen, Telemedizin) Krankenhaustechnik (Kommunikation, Energie- und Medienversorgung, Entsorgung und Reinigung) Medizingerätetechnik II: Entwicklungsmethodik und Ablauf der Entwicklung von Medizingeräten unter der Reglementierung der Zulassung von Medizingerätetechniken in Europa und USA. Beispiele von Medizingeräteentwicklungen (z. B Infusionspumpe). • Definition Medizinprodukte, rechtliche und normative Grundlagen • Einteilung Medizinprodukte, Klassifizierung, Risikoklassen • Gesetzliche Regelungen, Zulassungsgrundsätze, EU - USA - Japan - China		

	• Entwicklungsgrundlagen, Lasten-/Pflichtenheft, Konstruktion, Verifikation, Qualitätssicherung • Serienproduktion, vom Prototyp zur Serie, Life Cycle Management, Qualitätssicherung
14. Literatur:	Skripte als PDF der Vorlesungspräsentationen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 330901 Medizingerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 Std., Selbststudium 138 Std., Summe 180 Std.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33091 Medizingerätetechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Medizingerätetechnik I und Medizingerätetechnik II als zwei getrennte Teilprüfungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Präsentation
20. Angeboten von:	Medizingerätetechnik

272 Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP

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

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule		
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 Fehlverhalten 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: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Tafel • OHP • Beamer
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II		
12. Lernziele:	Im Modul Methodische Produktentwicklung • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.		

Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden

- können die Stellung des Geschäftsbereichs "Entwicklung/ Konstruktion" im Unternehmen einordnen,
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,
- können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,
- verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,
- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen Produktplanung/Aufgabenklärung und Konzipieren dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt. Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen Entwerfen und Ausarbeiten. Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen. Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.
14. Literatur:	• Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung • Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I • 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II • 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14161 Methodische Produktentwicklung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfung: i.d.R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min, bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	Maschinenkonstruktionen und Getriebebau

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	Im Modul Technisches Design • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. Erworbenene Kompetenzen : Die Studierenden • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.		
13. Inhalt:	Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwicklung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.		

Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.

14. Literatur:	• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} mit SelfStudy-Online-Übungen, • Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag, • Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 142401 Vorlesung Technisches Design • 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14241 Technisches Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik. Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen.		
13. Inhalt:	• Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik • Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel • Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv) • Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation • Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung) • Zuverlässigkeitsnachweisverfahren • Zuverlässigkeitssicherungsprogramme		
14. Literatur:	• Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004. • VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik • 143102 Praktikumsversuch FMEA		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead		

20. Angeboten von: Maschinenelemente

Modul: 32320 Interface-Design

2. Modulkürzel:	072710150	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
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 Anzeigern und Stellteilen über die XKompatibilitäten, • 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 Interfacedesigns 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Mikrosystemtechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Optik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Elektronikfertigung --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik.		
13. Inhalt:	Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten: • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)		

	• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
14. Literatur:	• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten • bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Modul: 33090 Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Pott		
9. Dozenten:	Hans-Otto Maier Klaus Frank		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik --> Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor der Medizintechnik oder des Maschinenbaus		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zum Verständnis und zur Analyse komplexer Anforderungen an Medizingeräte und daraus abgeleiteter Konzeption entsprechender Gerätesysteme		
13. Inhalt:	Medizingerätetechnik I: An Hand von Krankheitsbildern werden Bedeutung und Grenzen der Medizingerätetechnik aufgezeigt. Die Vorlesung folgt dazu dem Patienten von der Einlieferung bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus: • Ambulanz (Bildgebung, Wundversorgung, Atemunterstützung, Monitoring) • Im OP (Patientenlagerung, Licht, Operationsbesteck, Sterilisierbarkeit, Mechanische Assistenzsysteme, Optische Bildgebung) • In der Intensivstation, Im Patientenzimmer, Labormedizin • Medizintechnik im Alltag (Geräte für die häusliche Anwendung, Prothesen, Telemedizin) Krankenhaustechnik (Kommunikation, Energie- und Medienversorgung, Entsorgung und Reinigung) Medizingerätetechnik II: Entwicklungsmethodik und Ablauf der Entwicklung von Medizingeräten unter der Reglementierung der Zulassung von Medizingerätetechniken in Europa und USA. Beispiele von Medizingeräteentwicklungen (z. B Infusionspumpe). • Definition Medizinprodukte, rechtliche und normative Grundlagen • Einteilung Medizinprodukte, Klassifizierung, Risikoklassen • Gesetzliche Regelungen, Zulassungsgrundsätze, EU - USA - Japan - China		

	• Entwicklungsgrundlagen, Lasten-/Pflichtenheft, Konstruktion, Verifikation, Qualitätssicherung • Serienproduktion, vom Prototyp zur Serie, Life Cycle Management, Qualitätssicherung
14. Literatur:	Skripte als PDF der Vorlesungspräsentationen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 330901 Medizingerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 Std., Selbststudium 138 Std., Summe 180 Std.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33091 Medizingerätetechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Medizingerätetechnik I und Medizingerätetechnik II als zwei getrennte Teilprüfungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Präsentation
20. Angeboten von:	Medizingerätetechnik

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

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Kernfächer mit 6 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können Material und Fertigungsverfahren für Kunststoffteile in der Feinwerktechnik auswählen. Sie haben die Fähigkeit zum Entwurf von Spritzgussteilen und Spritzgießwerkzeugen für die Gerätetechnik. Die Studierenden beherrschen den Einsatz von Simulationsprogrammen für die Kunststoffspritzgussimulation.		
13. Inhalt:	Einteilung der Polymerwerkstoffe, charakteristische Werkstoffeigenschaften, Verarbeitung der Polymerwerkstoffe, Kunststoffspritzguss, Aufbau einer Spritzgießmaschine, Spritzgießprozess, Sonderverfahren beim Kunststoffspritzguss, Gestaltung von Kunststoffspritzgussteilen, Konstruktion von Spritzgießwerkzeugen, rheologische Auslegung von Teil und Werkzeug, Berechnung und Simulation des Spritzgießprozesses, Einsatz von Simulationsprogrammen. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen.		
14. Literatur:	- Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung - Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	332601 Vorlesung + Übung Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33261 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation, PC

20. Angeboten von: Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

273 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	32340	Dynamiksimulation in der Produktentwicklung
	32380	Value Management
	33280	Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL
	33300	Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik
	33310	Elektronik für Feinwerktechniker

Modul: 32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710075	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Heiko Alxneit		
9. Dozenten:	Heiko Alxneit		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I - II bzw. Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II Nachweis über 4-tägigen StutCAD-Kurs "ProE Wildfire Grundlagen" oder vergleichbares Praktikum oder Studienarbeit		
12. Lernziele:	Im Modul Dynamiksimulation in der Produktentwicklung • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen bei der Simulation dynamischer Systeme kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Simulationstechniken anwenden und die Simulationsergebnisse beurteilen. Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden • können den Stellenwert der Simulationstechnik in der Produktentwicklung einordnen, • kennen die wesentlichen Grundlagen der Simulationstechnik und der Modellbildung, • sind mit den wichtigsten Methoden der Simulationstechnik, insbesondere der Modellbildung, vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Modellierung von dynamischen Systemen unter Berücksichtigung der Bewegungsfreiheitsgrade, • können Simulationen dynamischer Systeme mit Antrieben, Federn, Dämpfern vorbereiten und durchführen, • können virtuelle Messungen durchführen sowie Spurkurven und Bewegungshüllen erzeugen, • können Simulationsergebnisse interpretieren, auf ihre Aussagefähigkeit überprüfen und Optimierungen vornehmen, • können Simulationsergebnisse bewerten und Grenzen der Simulationstechniken erkennen.		
13. Inhalt:	Produkte von heute sollen in immer kürzerer Entwicklungszeit mehr Funktionen auf immer kleinerem Raum beinhalten. Gleichzeitig steigen die Erwartungen der Kunden an die Produkte. Dazu muss die Produktivität gesteigert werden, während das unternehmerische Risiko reduziert werden soll. Dies wird erst mittels Einsatz moderner Simulationswerkzeuge ermöglicht. Komplexe Bewegungen mit den Gesetzen der Mechanik zu		

beschreiben ist wenig anschaulich und erfordert ein großes Vorstellungsvermögen. Mittels Simulation von Bewegungen kann nicht nur die Kinematik veranschaulicht werden, es können auch dynamische Effekte und ihre Auswirkungen auf die Kinematik aufgezeigt werden. Die Dynamiksimulation liefert damit die Informationen, auf denen andere Simulationswerkzeuge aufbauen (z. B. Kräfte und Momente für FEM-Simulationen). Des Weiteren lassen sich mit wenig Aufwand Parameterstudien anstellen, um Kinematiken, deren Synthese nicht möglich ist, zu optimieren. Die Lehrveranstaltung Dynamiksimulation in der Produktentwicklung spricht obige Themen an und gibt einen Einblick in die Simulation von Bewegungen und deren Auswirkungen. Anhand von Fallbeispielen unter anderem auch aus aktuellen Forschungsarbeiten lernt der Studierende die Vorgehensweise bei der Simulation kennen und wendet sie an. Des Weiteren werden Grenzen der Simulation sowie Fragestellungen bei der Auswertung der Ergebnisse aufgezeigt. Insbesondere werden folgende Inhalte behandelt: Einführung in die Simulation und Modellbildung, Vorstellung von Werkzeugen, generelle Vorgehensweise. Übung: Vorbereiten von Bauteilen und Baugruppen, Definieren von Verbindungen, Antrieben, Feder- und Dämpferelementen, Definieren und Ausführen von Analysen, Erzeugen von Messgrößen, Spurkurven und Bewegungshüllen, Interpretieren der Ergebnisse.

14. Literatur:	Vorlesungsbegleitende Unterlagen, PTC Pro/Engineer Wildfire mit Modul Mechanism
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 323401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamiksimulation in der Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32341 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung (BSL), Sonstige, 60 Min., Gewichtung: 1 15 Minuten mündlich, 45 Minuten Test am Computer
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation mit Animationen, online Beamer-Vorführung, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Maschinenkonstruktionen und Getriebebau

Modul: 32380 Value Management

2. Modulkürzel:	072710170	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Dietmar Traub		
9. Dozenten:	Dietmar Traub		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II		
12. Lernziele:	Im Modul Value Management • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen der Methode Value Management, • überblicken die Studierenden Grundlagen für Teamarbeit, Kreativität und Motivation, • kennen den Wert- und Kostenbegriff, • kennen den Funktionenbegriff • kennen die Funktionenanalyse und systemtechnische Ansätze • kennen die Kostenanalyse, • kennen Grundschrte und Teilschritte des VMArbeitsplanes mit den VM-Modulen im Zusammenhang, • überblicken Einsatz von Team- und Einzelarbeit, • kennen Arbeitsmethoden für die Grundschrte, • bearbeiten den gruppendynamischen Prozess, • überblicken Aufgaben des VM-Teams und des VM-Koordinators in der Unternehmensorganisation.		
13. Inhalt:	VM-Module nach EN 12973 Arbeitsplan Definition Wert Ganzheitlichkeit und Systemgrenzen Funktionales Denken Funktionenanalyse, -kostenanalyse Grundlagen Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung Kostenanalyse/Kostenstruktur Kreativitätsmethoden Teamarbeit und Gruppenarbeit Bewertungs- und Auswahlmethoden Projektorganisation, -management		
14. Literatur:	Seminarunterlage Value Management Modul 1		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 323801 Vorlesung (inkl. Übungen in Gruppen) Value Management		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	32381 Value Management (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Praxisbeispielen in realen Teilen und Berichten, Durchführung von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen.
20. Angeboten von:	Technisches Design

Modul: 33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL

2. Modulkürzel:	072510005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Fähigkeit die FEM-Programme ANSYS und MAXWELL für Simulationsaufgaben verschiedenster Art einzusetzen.		
13. Inhalt:	Einführung in die praktische Nutzung der FEM-Programme ANSYS und MAXWELL zur Berechnung von Strukturmechanik-Aufgaben, thermischen Problemen, Magnetfeldern und Antrieben (Lineardirektantriebe und piezoelektrische Antriebe). Beispielhafte Vertiefung in einer zugehörigen Übung.		
14. Literatur:	• Schinköthe, W., Ulmer, M., Joerges, P., Zülch, M.: Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL. Skript zur Vorlesung • Schätzing, W.: FEM für Praktiker - Band 4: Elektrotechnik. Renningen: expertVerlag 2009		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 332801 Vorlesung und Übung Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33281 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	am PC, Beamer-Präsentation,		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

Modul: 33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, → Zusatzmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung in der Feinwerktechnik.		
13. Inhalt:	Halbleiterbauelemente (diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente, Sensoren, Wandler), Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triac, Fotoelemente, Fotodioden, Lumineszenzdioden, Optokoppler, temperaturabhängige Bauelemente, Mikroprozessortechnik.		
14. Literatur:	• Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung • Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 333001 Vorlesung Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33301 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

Modul: 33310 Elektronik für Feinwerktechniker

2. Modulkürzel:	072510007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Feinwerktechnik --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundsaltungen der Analog- und Digitaltechnik. Sie kennen integrierte Schaltkreise in Bipolar- und MOS-Technik und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung.		
13. Inhalt:	Grundsaltungen der Analog- und Digitaltechnik, Sensoren, Anwendungsbeispiele integrierter Schaltkreise (z. B. Operationsverstärker, A/DWandler, logische Schaltungen, Speicher) in Bipolar- und MOS-Technik, Einführung in die Microcomputertechnik.		
14. Literatur:	- Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung - Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 333101 Vorlesung Elektronik für Feinwerktechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33311 Elektronik für Feinwerktechniker (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

Modul: 47250 Praktische Übungen Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 3. Semester → Medizingerätekonstruktion --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Medizingerätetechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können verschiedene Geräte, Software und Versuchsanlagen der Medizintechnik praktisch nutzen. Sie beherrschen das Umsetzen theoretischer Vorlesungsinhalte in der Praxis.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html Das Modul umfasst die Behandlung unterschiedlicher Beispiele aus dem Gebiet der Medizingerätetechnik hinsichtlich konstruktiver, funktionaler und anwendungsspezifischer Aspekte.		
14. Literatur:	• Praktikums-Unterlagen, • Kramme, R.: Medizintechnik - Verfahren, Systeme, Informationsverarbeitung, 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2007 • Wintermantel, E. et al.: Medizintechnik - Life Science Engineering, 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Heidelberg: Springer-Verlag, 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 472501 Praktische Übungen (Spezialisierungsfachversuch)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47251 Praktische Übungen Medizingerätetechnik (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Zugeordnete Module: 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

Modul: 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

2. Modulkürzel:	041500015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 2. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab) Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I		
12. Lernziele:	• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Simulation und Optimierung. • Ausgehend von gegebenen Modellen verstehen die Studenten den Prozess der Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung. • Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.		
13. Inhalt:	• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung) • Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 331502 Übung Simulation und Modellierung II • 331501 Vorlesung Simulation und Modellierung II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 58 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33151 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 80210 Masterarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271097	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011,		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mindestens 72 erworbene Leistungspunkte		
12. Lernziele:	Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, eine anspruchsvolle Ingenieur-Aufgabe unter Anwendung des im Bachelor- und Master-Studium vermittelten Wissens sowie der erworbenen Kompetenzen zu lösen. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten erwirbt die / der Studierende eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärkt sie / er die Transferkompetenz, da sie / er den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden kann. Sie / er hat neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und / oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Forschungsthema durchgeführt und kennt die inhaltlichen Grundlagen. Die / der Studierende • kann eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten. • ist in der Lage, die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.		
13. Inhalt:	Inhalt: Individuelle Absprache Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Masterarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem / der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Masterarbeit ist ein Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	900 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinenkonstruktionen und Getriebebau		

Modul: 80480 Studienarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271095	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik, PO 961-2011, 3. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die / der Studierende hat die Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzt die / der Studierende im Fachgebiet entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung, um diese selbständig zu planen und auszuführen. Generell hat die /der Studierende in der Studienarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.		
13. Inhalt:	Inhalt: Individuelle Absprache Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Studienarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem/der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Studienarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instituts) und ein eigener Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 804801 Studienarbeit, Seminar des Spezialisierungsfaches		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinenkonstruktionen und Getriebebau		