



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Medizintechnik**  
**Prüfungsordnung: 2010**

Sommersemester 2014  
Stand: 24. März 2014

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

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

---

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studiengangsmanager/in: | <ul style="list-style-type: none"><li>• Katharina Bosse-Mettler<br/>Institut für Technische Optik<br/>Tel.:<br/>E-Mail: katharina.bosse-mettler@ito.uni-stuttgart.de</li><li>• Stefan Pfeffer<br/>Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design<br/>Tel.: 0711 685 66047<br/>E-Mail: stefan.pfeffer@iktd.uni-stuttgart.de</li></ul> |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

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

---

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fachstudienberater/in: | <ul style="list-style-type: none"><li>• Katharina Bosse-Mettler<br/>Institut für Technische Optik<br/>Tel.:<br/>E-Mail: katharina.bosse-mettler@ito.uni-stuttgart.de</li><li>• Stefan Pfeffer<br/>Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design<br/>Tel.: 0711 685 66047<br/>E-Mail: stefan.pfeffer@iktd.uni-stuttgart.de</li></ul> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>100 Grundstudium .....</b>                                                                                     | <b>6</b>  |
| 46030 Aktuelle Aspekte der Biomedizinischen Technik .....                                                         | 7         |
| 30020 Biomechanik .....                                                                                           | 8         |
| 46020 Biosensorik .....                                                                                           | 9         |
| 46010 Einführung in die Biochemie .....                                                                           | 10        |
| 12210 Einführung in die Elektrotechnik .....                                                                      | 11        |
| 45930 Experimentalphysik 1 .....                                                                                  | 12        |
| 45940 Experimentalphysik 2 .....                                                                                  | 13        |
| 46320 Grundlagen der Optik .....                                                                                  | 14        |
| 43610 Grüne Systembiologie .....                                                                                  | 15        |
| 45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge .....                                                     | 17        |
| 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge .....                                                         | 19        |
| 51680 Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre .....               | 21        |
| 45990 Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 1 .....                                                  | 22        |
| 46000 Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 2 .....                                                  | 23        |
| 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik .....                                                      | 24        |
| 14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper .....                                        | 25        |
| 45950 Zell- und Humanbiologie 1 .....                                                                             | 27        |
| 45960 Zell- und Humanbiologie 2 .....                                                                             | 28        |
| <b>200 Kompetenzfelder .....</b>                                                                                  | <b>29</b> |
| 210 Aktorik .....                                                                                                 | 30        |
| 11580 Elektrische Maschinen I .....                                                                               | 31        |
| 30920 Elektronikmotor .....                                                                                       | 33        |
| 202 Avitale Implantate .....                                                                                      | 34        |
| 46050 Avitale Implantate .....                                                                                    | 35        |
| 206 Biomechanik und Bewegungswissenschaften .....                                                                 | 36        |
| 46330 Angewandte Biomechanik und Motorik .....                                                                    | 37        |
| 46090 Bewegungswissenschaft .....                                                                                 | 38        |
| 208 Gerätekonstruktion und Design .....                                                                           | 39        |
| 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....                                              | 40        |
| 32320 Interface-Design .....                                                                                      | 42        |
| 204 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie .....                                       | 44        |
| 46070 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie .....                                     | 45        |
| 205 Nanoanalytik in der Biomedizin .....                                                                          | 46        |
| 46080 Nanoanalytik in der Biomedizin .....                                                                        | 47        |
| 212 Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik .....                                                         | 48        |
| 46360 Aktuelle Themen der Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Seminar) ..... | 49        |
| 46720 Grenzflächenverfahrenstechnik: Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien ...                  | 50        |
| 46730 Grenzflächenverfahrenstechnik: Rezente Themen der Medizintechnik .....                                      | 51        |
| 39230 Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik .....                                                          | 53        |
| 25470 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen .....                                              | 55        |
| 46350 Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum) .....                   | 57        |
| 203 Nichtinvasive bildgebende Verfahren .....                                                                     | 58        |
| 46060 Nichtinvasive bildgebende Verfahren .....                                                                   | 59        |
| 214 Optik in der Medizintechnik .....                                                                             | 60        |
| 46390 Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik .....                                                 | 61        |
| 29980 Einführung in das Optik-Design .....                                                                        | 62        |
| 46380 Optische Systeme in der Medizintechnik .....                                                                | 64        |
| 216 Regelungstechnik .....                                                                                        | 65        |
| 12040 Einführung in die Regelungstechnik .....                                                                    | 66        |
| 38850 Mehrgrößenregelung .....                                                                                    | 68        |
| 12020 Projektarbeit Technische Kybernetik .....                                                                   | 70        |

|            |                                                                                                        |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 209        | Sensorsignalverarbeitung .....                                                                         | 71         |
| 16240      | Schaltungstechnik .....                                                                                | 72         |
| 46340      | Signale und Systeme .....                                                                              | 74         |
| 207        | Software- und Automatisierungstechnik .....                                                            | 75         |
| 11620      | Automatisierungstechnik I .....                                                                        | 76         |
| 11630      | Softwaretechnik I .....                                                                                | 78         |
| 215        | Strahlentechnik .....                                                                                  | 79         |
| 46400      | Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik .....                                                     | 80         |
| 33490      | Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung .....                                                     | 82         |
| 46410      | Radioaktivität und Strahlenschutz .....                                                                | 84         |
| 213        | Systemdynamik .....                                                                                    | 85         |
| 46770      | Einführung in die Funktionale Sicherheit .....                                                         | 86         |
| 12330      | Elektrische Signalverarbeitung .....                                                                   | 87         |
| 46370      | Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik .....                                                   | 89         |
| 201        | Vitale Implantate .....                                                                                | 91         |
| 46040      | Vitale Implantate .....                                                                                | 92         |
| 211        | Werkstoffe für medizinische Anwendungen .....                                                          | 93         |
| 13040      | Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....                                          | 94         |
| 14280      | Werkstofftechnik und -simulation .....                                                                 | 97         |
| <b>300</b> | <b>Ergänzungsmodule .....</b>                                                                          | <b>99</b>  |
| 46170      | Anatomie-Chirurgie-Technik: HumanMed-MedTec-Tandems am Präparat .....                                  | 100        |
| 46130      | Anästhesiologie und Intensivmedizin .....                                                              | 101        |
| 13530      | Arbeitswissenschaft .....                                                                              | 102        |
| 46230      | Avitale Implantate .....                                                                               | 104        |
| 46420      | Biomechanik der menschlichen Bewegung .....                                                            | 105        |
| 46250      | Elektronik 2 .....                                                                                     | 106        |
| 46100      | Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin - Neuroethik und Forschungsethik in der Medizintechnik ..... | 107        |
| 41880      | Grundlagen der Bionik .....                                                                            | 108        |
| 29990      | Grundlagen der Laserstrahlquellen .....                                                                | 110        |
| 46110      | Grundlagen der Strahlentherapie .....                                                                  | 112        |
| 46120      | Immunologie .....                                                                                      | 113        |
| 46180      | Informatik 2 .....                                                                                     | 114        |
| 11510      | Informatik II .....                                                                                    | 115        |
| 46190      | Informatik der Systeme .....                                                                           | 117        |
| 46160      | Klinische und orthopädische Biomechanik .....                                                          | 118        |
| 25130      | Kontinuumsbiomechanik .....                                                                            | 119        |
| 30660      | Luftreinhaltung am Arbeitsplatz .....                                                                  | 122        |
| 46210      | Massenspektroskopie in Diagnostik und Therapiemonitoring .....                                         | 123        |
| 37270      | Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation .....            | 124        |
| 46240      | Minimalinvasive chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie .....                                | 125        |
| 25470      | Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen .....                                         | 126        |
| 46200      | Neuroprothetik und Neuromodulation .....                                                               | 128        |
| 46260      | Physik der molekularen und biologischen Nanostrukturen .....                                           | 129        |
| 14500      | Praktische Übungen im Labor "Softwaretechnik" .....                                                    | 130        |
| 46410      | Radioaktivität und Strahlenschutz .....                                                                | 131        |
| 12270      | Simulationstechnik .....                                                                               | 132        |
| 46370      | Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik .....                                                   | 133        |
| 32530      | Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln .....                                     | 135        |
| 46140      | Versuchstierkunde .....                                                                                | 137        |
| 46220      | Vitale Implantate .....                                                                                | 138        |
| 46150      | Zulassung von Medizinprodukten .....                                                                   | 139        |
| <b>400</b> | <b>Schlüsselqualifikationen fachaffin .....</b>                                                        | <b>140</b> |
| 45980      | Einführung in die Chemie .....                                                                         | 141        |

---

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| 45970 Informatik .....                        | 142        |
| <b>25920 Materialien für Implantate .....</b> | <b>143</b> |

---

## 100 Grundstudium

---

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

---

## Modul: 46030 Aktuelle Aspekte der Biomedizinischen Technik

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

## Modul: 30020 Biomechanik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072810008                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr.-Ing. Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Albrecht Eiber                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Technischer Mechanik                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Kenntnis und Verständnis biomechanischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Biomechanik                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | O Einführung und Übersicht<br>O Skelett<br>O Gelenke<br>O Knochen<br>O Weichgewebe<br>O Biokompatible Werkstoffe<br>O Muskeln<br>O Kreislauf<br>O Beispiele                                                                                          |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | O Vorlesungsmitschrieb<br>O Vorlesungsunterlagen des ITM<br>O Nigg, B.M.; Herzog, W.: Biomechanics of the Musculo-Skeletal System. Chichester: Wiley, 1999<br>O Winter, D.A.: Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Hoboken: Wiley, 2005 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 300201 Vorlesung Biomechanik                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 30021 Biomechanik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

## Modul: 46020 Biosensorik

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

## Modul: 46010 Einführung in die Biochemie

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

## Modul: 12210 Einführung in die Elektrotechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052601001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 7.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Nejila Parspour                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Nejila Parspour                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrischer Gleichstrom</li> <li>• Elektrische und magnetische Felder</li> <li>• Wechselstrom</li> <li>• Halbleiterelektronik (Diode, Bipolartransistor, Operationsverstärker)</li> <li>• Elektrische Maschinen (Gleichstrommaschine, Synchrongenerator, Asynchronmotor)</li> </ul>                                                                                                                                                   |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005</li> <li>• Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002</li> <li>• Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972</li> <li>• Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 122101 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik</li> <li>• 122102 Übungen Einführung in die Elektrotechnik</li> <li>• 122103 Praktikum Einführung in die Elektrotechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 98 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 82 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12211 Einführung in die Elektrotechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 12212 Einführung in die Elektrotechnik: Praktikum (USL), Studienbegleitend</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Tafel, ILIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Elektrische Energiewandlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

## Modul: 45930 Experimentalphysik 1

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

## Modul: 45940 Experimentalphysik 2

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

## Modul: 46320 Grundlagen der Optik

|                                                     |                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073111044                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr. Alois Herkommer                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Alois Herkommer                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Auflagenmodule des Masters                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM 1 -2                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                        |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                        |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 463201 Vorlesung Grundlagen der Optik</li> <li>• 463202 Übung Grundlagen der Optik</li> </ul> |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46321 Grundlagen der Optik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                 |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                        |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                        |                |                         |

## Modul: 43610 Grüne Systembiologie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 040100113                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 12.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr. Arnd Heyer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Arnd Heyer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können eigenständig Phänomene der metabolischen Regulation identifizieren und Prinzipien erklären</li> <li>• Sie können regulatorische Vorgänge in ein mathematisches Umfeld übertragen und mathematische Lösungen für komplexe regulatorische Probleme erarbeiten</li> <li>• Die Studierenden können dynamische Modelle auf metabolische Vorgänge anwenden, verschiedene Modellierungsstrategien diskutieren und ihre Anwendbarkeit bewerten</li> <li>• Sie können Vor- und Nachteile moderner Methoden der Pflanzenphysiologie beurteilen und eigenständig experimentelle Strategien entwickeln</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolische Regulation</li> <li>• Endogene (hormonale) Regulation</li> <li>• Erfassung und Verarbeitung von Umweltreizen</li> <li>• Stress und metabolische Homöostase</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taiz &amp; Zeiger, Pflanzenphysiologie,</li> <li>• Schopfer &amp; Brennicke, Pflanzenphysiologie,</li> <li>• weitere Lit. s. Liste des aktuellen Semesters</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 436101 Vorlesung Stoffwechselmodellierung</li> <li>• 436102 Seminar Grüne Systembiologie</li> <li>• 436103 Laborübung Grüne Systembiologie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p><b>Vorlesung</b><br/>         Präsenzzeit: 28 Stunden<br/>         Selbststudium: 56 Stunden<br/> <b>Summe: 84 Stunden</b></p> <p><b>Literaturseminar</b><br/>         Präsenzzeit: 14 Stunden<br/>         Selbststudium: 14 Stunden<br/> <b>Summe: 28 Stunden</b></p> <p><b>Laborübung</b><br/>         Präsenzzeit: 126 Stunden<br/>         Selbststudium: 124 Stunden<br/> <b>Summe: 250 Stunden</b></p> <p><b>SUMME: 362 Stunden</b></p>                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

- 
17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 43611 Grüne Systembiologie (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
  - 43612 Grüne Systembiologie (unbenotet) (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080410501x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 18.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 14.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof.Dr. Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 1. Semester<br>→ Grundstudium<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Lineare Algebra:</b><br/>         Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p><b>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:</b><br/>         Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p><b>Differentialrechnung</b><br/>         Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p><b>Kurvenintegrale:</b><br/>         Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen.</li> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mathematik Online: <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a>.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 458101 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li><li>• 458102 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li><li>• 458103 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 196 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h<br><b>Gesamt: 540 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 45811 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester, wenn im 3. Fachsemester keine Möglichkeit zum Nachholen des fehlenden Scheins bestand.</li></ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 20. Angeboten von:                   | Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

---

## Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080410503                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof.Dr. Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 3. Semester<br>→ Grundstudium<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM 1 / 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</b><br/>           Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p><b>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):</b><br/>           Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b><br/>           Existenz- und Eindeutigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p><b>Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:</b><br/>           Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.</li> <li>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.</li> </ul> <p><i>Mathematik Online:</i><br/> <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc.</li><li>• 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc.</li><li>• 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc.</li></ul>                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 84 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h<br><b>Gesamt: 180 h</b>                                                                                                                                                                                                                  |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/Scheinklausuren,</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 20. Angeboten von:                   | Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

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

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 8.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Thomas Maier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 1. Semester<br>→ Grundstudium<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 516801 Vorlesung Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• 516802 Übung Konstruktion in der Medizingerätetechnik 1 und 2 mit Einführung in die Festigkeitslehre</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 51681 Konstruktion in der Medizingerätetechnik I und II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 2.0</li> <li>• 51682 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> <li>• 51683 Konstruktion in der Medizingerätetechnik I (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> <li>• 51684 Konstruktion in der Medizingerätetechnik II (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul> |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

## Modul: 45990 Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 1

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

## Modul: 46000 Physiologie und Pathophysiologie von Organsystemen 2

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

## Modul: 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074710003                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM I - III                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen</li> </ul>                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung                                                                                                                          |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | wird in den Vorlesungen bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik</li> </ul>                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 21 Std. Präsenz<br>34 Std. Vor- und Nacharbeit<br>35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung<br><b>90 Std. Summe</b>                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 12761 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht grafikfähig, nicht programmierbar) und alle nicht elektronischen Hilfsmittel |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Systemdynamik                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

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

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

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2006], Technische Mechanik I: Statik, 9. Auflage, Springer.</li> <li>• D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2006], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I: Statik, 8. Auflage, Springer.</li> <li>• R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik I. Statik, Pearson Studium.</li> </ul>                                                                                                    |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 144001 Vorlesung Technische Mechanik I</li> <li>• 144002 Übung Technische Mechanik I</li> <li>• 144003 Tutorium Technische Mechanik I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung <b>42 h</b></li> <li>• Vortragsübung <b>28 h</b></li> </ul> <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) <b>65 h</b></li> <li>• Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in<br/>Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro<br/>Präsenzstunde) <b>45 h</b></li> </ul> <p><b>Gesamt: 180 h</b></p> |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14401 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              | 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Mechanik (Bauwesen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Modul: 45950 Zell- und Humanbiologie 1

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

## Modul: 45960 Zell- und Humanbiologie 2

|                                                     |                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Grundstudium |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                            |                |              |

---

## 200 Kompetenzfelder

---

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

---

---

## 210 Aktorik

---

Zugeordnete Module:    11580 Elektrische Maschinen I  
                                 30920 Elektronikmotor

---

## Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052601011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Nejila Parspour                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Nejila Parspour                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, 5. Semester<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Aktorik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrom-, Synchron und Asynchronmaschine. Sie kennen die Berechnung magnetischer Kreise.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise</li> <li>• Antriebstechnische Zusammenhänge</li> <li>• Verluste in elektrischen Maschinen</li> <li>• Behandelte Maschinentypen:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Synchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Einführung in das rotorflussorientierte dynamische Model, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>2) <b>Asynchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>3) <b>Gleichstrommaschine</b>: Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> </ol> </li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>• Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962</li> <li>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I</li> <li>• 115802 Übung Elektrische Maschinen I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <b>Präsenzzeit:</b> 56 h<br><b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |



---

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

---

## Modul: 30920 Elektronikmotor

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052601024                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Nejila Parspour                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wiss. MA</li> <li>• Enzo Cardillo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Aktorik                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von Elektronikmotoren (bürstenlose Gleichstrommaschinen).                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Einführung in den Aufbau und die Modellierung elektromagnetischer Kreise, magnetische und elektrische Ersatzschaltbilder, Aufbau und Funktion des Elektronikmotors, praktische Auslegungsmethode für EC-Motoren. Selbständiger Entwurf und Bau eines Prototypmotors und seine Inbetriebnahme.         |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications 1989</li> <li>• N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 309201 Vorlesung Elektronikmotor                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br>Summe: 180 h                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 30921 Elektronikmotor (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Tafel, ILIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Elektrische Energiewandlung                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

---

## 202 Avitale Implantate

---

Zugeordnete Module: 46050 Avitale Implantate

---

## Modul: 46050 Avitale Implantate

|                                                     |                                                                            |                      |              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                                                   | 5. Moduldauer:       | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                    | 6. Turnus:           | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                        | 7. Sprache:          | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                            |                      |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                            |                      |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Avitale Implantate |                      |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                            |                      |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                            |                      |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                            |                      |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                                            |                      |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                            |                      |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                            |                      |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                            |                      |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                            |                      |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                            |                      |              |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                            | Universität Tübingen |              |

---

## 206 Biomechanik und Bewegungswissenschaften

---

Zugeordnete Module:   46090   Bewegungswissenschaft  
                              46330   Angewandte Biomechanik und Motorik

---

## Modul: 46330 Angewandte Biomechanik und Motorik

|                                                     |                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 100313044                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr. Wilfried Alt                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Biomechanik und Bewegungswissenschaften                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 463301 Vorlesung Angewandte Biomechanik und Motorik</li> <li>• 463302 Übung Angewandte Biomechanik und Motorik</li> </ul> |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46331 Angewandte Biomechanik und Motorik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                               |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                    |                |                         |

## Modul: 46090 Bewegungswissenschaft

|                                                     |                                                                                                 |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                                                                        | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                          | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Biomechanik und Bewegungswissenschaften |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                 |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                 |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                 |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                 |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                                                 |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                 |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                                                 |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                 |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                                                            |                |              |

---

## 208 Gerätekonstruktion und Design

---

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

---

## Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072510002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kompetenzfelder</li> <li>→ Gerätekonstruktion und Design</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Konstruktion</li> </ul> |                |                         |
| 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:                                         | <p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.</p> <p>Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li><li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)</li></ul> |       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 42 h  |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 138 h |
|                                      | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei Kern- oder Ergänzungsfach in Masterstudiengängen mündliche Prüfung                                                                                                                                                      |       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tafel</li><li>• OHP</li><li>• Beamer</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |

## Modul: 32320 Interface-Design

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072710150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Thomas Maier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Markus Schmid</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kompetenzfelder</li> <li>→ Gerätekonstruktion und Design</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Spezialisierungsfach: Medizingerätekonstruktion</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Das Modul vermittelt Grundlagen und Vertiefungen zum Interfacedesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Interfacedesigns als Bestandteil der methodischen Entwicklung und zur Vertiefung des Technischen Designs,</li> <li>• die Kenntnis über wesentliche Interaktionsprinzipien zur Wahrnehmung, Kognition und Betätigung und Benutzung,</li> <li>• die Fähigkeit wichtige Methoden zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle anzuwenden, Lösungen zu realisieren und zu präsentieren,</li> <li>• die Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von Usability-Tests mit Probanden,</li> <li>• grundlegende Kenntnisse zu Kriterien und Bewertung von Anzeigern und Stellteilen über die Kompatibilitäten,</li> <li>• ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikro- und Informationsergonomie und deren Integration in die Planungs-, Konzept-, Entwurfs- und Ausarbeitungsphase,</li> <li>• die Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung einer Workflow-Analyse als Querschnittsfunktion,</li> <li>• die Fähigkeit effiziente Bedienstrategien zu beurteilen,</li> <li>• das Wissen über Auswirkungen und zukünftige Trends der Interfacegestaltung.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Darstellung des interdisziplinären Interfacedesign als Vertiefung zum Technischen Design mit Fokussierung auf alle relevanten Mensch-Maschine-Interaktionen. Beschreibung aller notwendigen Begriffe und Grundlagen zur Interfacegestaltung. Ausführliche Vorstellung der Methoden zur Integration der Makro-, Mikro- und Informationsergonomie in den gegenwärtigen Entwicklungsprozess. Darauf aufbauend werden Werkzeuge, wie Usability-Tests und Workflow-Analyse, intensiv beschrieben und deren Bewertungen und Ergebnisse diskutiert. Es</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

werden zahlreiche realisierte Beispiele aus der Praxis als Fallbeispiele vorgestellt und behandelt.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen; Zühlke, Detlef: Der intelligente Versager - Das Mensch-Technik-Dilemma. Darmstadt: Primus Verlag, 2005.</li> <li>• Zühlke, Detlef: Useware-Engineering für technische Systeme. Berlin: Springer, 2004.</li> <li>• Bullinger, Hans-Jörg: Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994.</li> <li>• Baumann, Konrad; Lanz, Herwig: Mensch- Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte. Berlin: Springer, 1998.</li> <li>• Norman, Donald. A.: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday things. New York: Basic Book, 2005.</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 323201 Vorlesung Interface-Design</li> <li>• 323202 Übung (inkl. Praktikum) Interface-Design</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 32321 Interface-Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. Medienform:                      | Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

---

## 204 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie

---

Zugeordnete Module: 46070 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie

---

## Modul: 46070 Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie

|                                                     |                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 8.0                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Minimalinvasive Chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                           |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                                                                           |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                                                                           |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                           |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                           |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                           |                |                         |

---

## 205 Nanoanalytik in der Biomedizin

---

Zugeordnete Module: 46080 Nanoanalytik in der Biomedizin

---

## Modul: 46080 Nanoanalytik in der Biomedizin

|                                                     |                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 8.0                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nanoanalytik in der Biomedizin |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                        |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                        |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                                        |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                        |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                        |                |                         |

---

## 212 Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik

---

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

---

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

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041400055                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof.Dr. Günter Tovar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Günter Tovar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden beherrschen, ein Ihnen zuvor unbekanntes Thema zu recherchieren, zu strukturieren und zu präsentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Kreativtechniken zur Annäherung an zuvor unbekannte oder wenig bekannte Themen.<br><br>Methodik der Recherche.<br><br>Datenbankgestützte Literaturrecherche.<br><br>Konzeption einer Präsentation auf Basis der recherchierten Inhalte.<br><br>Methodik der wissenschaftlich-technischen Präsentation.<br><br>Kennenlernen spezifischer aktueller Themen in Forschung und Entwicklung. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Aktuelle Primärliteratur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 463601 Aktuelle Themen der Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik (Seminar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46361 Aktuelle Themen der Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Seminar) (PL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

## Modul: 46720 Grenzflächenverfahrenstechnik: Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | K12.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof.Dr. Günter Tovar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Thomas Hirth</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie</li> <li>• kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien und ihre Analysemethoden</li> <li>• wissen um Einsatz und Anwendungen der Nanomaterialien und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik.</li> </ul>                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Aufbau und Struktur von Nanomaterialien, Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische und medizinische Eigenschaften von Nanomaterialien</li> <li>• Anwendungen von Nanotechnologie, Nanomaterialien und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik</li> </ul>                                                                          |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tovar, Günter und Hirth, Thomas, Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim.</li> <li>• Bushan, Bharat, Handbook of Nanotechnology, Springer, Berlin, Heidelberg, New York.</li> <li>• Kumar, Challa, Nanomaterials - Toxicity, Health and Environmental Issues, Wiley-VCH, Weinheim.</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 467201 Vorlesung Nanotechnologie - Technische Prozesse und Anwendungen der Nanomaterialien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Gesamt 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46721 Grenzflächenverfahrenstechnik: Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

## Modul: 46730 Grenzflächenverfahrenstechnik: Rezente Themen der Medizintechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | K12.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof.Dr. Günter Tovar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Thomas Hirth</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bedeutung von Grenzflächen in der Medizintechnik</li> <li>• wissen um Einsatz und Anwendungen grenzflächendominierter Verfahren in der Medizintechnik</li> <li>• kennen die Potenziale nanotechnologischer Methoden und der Applikation von Nanomaterialien für die Medizintechnik</li> <li>• wissen um Einsatz und Anwendungen von Nanomaterialien in der Medizintechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzflächenerscheinungen in der Medizintechnik</li> <li>• Grenzflächen in der medizinischen Pflege, Diagnostik, Transplantationsmedizin, Implantationsmedizin, Prothetik.</li> <li>• Nanotechnologische Methoden unter Ausnutzung besonderer mechanischer, chemischer, elektrischer, optischer, magnetischer, biologischer und medizinischer Eigenschaften von Nanomaterialien in der Medizintechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Tovar, Günter und Hirth, Thomas, Nanotechnologie -Chemie und Physik der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH, Weinheim.</li> <li>• Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim.</li> <li>• Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim.</li> <li>• Bushan, Bharat, Handbook of Nanotechnology, Springer, Berlin, Heidelberg, New York.</li> <li>• Kumar, Challa, Nanomaterials - Toxicity, Health and Environmental Issues, Wiley-VCH, Weinheim.</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 467301 Seminar Grenzflächenverfahrenstechnik</li> <li>• 467302 Exkursion Grenzflächenverfahrenstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Gesamt 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46731 Grenzflächenverfahrenstechnik: Rezente Themen der Medizintechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |



18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 39230 Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041400001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr. Thomas Hirth                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Hirth</li> <li>• Günter Tovar</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie</li> <li>• Grundkenntnisse in mechanischer, thermischer und chemischer Verfahrenstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen und wenden die Prinzipien an</li> <li>• verstehen die grundlegenden Zwei-Phasen-Kombinationen von Grenzflächen (flüssig/gasförmig, flüssig/flüssig, fest/gasförmig, fest/flüssig, fest/fest) und können ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften analysieren und bewerten</li> <li>• können Grenzflächenphänomene in der Verfahrenstechnik identifizieren, analysieren und bewerten</li> </ul>                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen</li> <li>• Grenzflächenkombination</li> <li>• Grundlagen der Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig (Oberflächenspannung und Schäume)</li> <li>• Grundlagen der Grenzflächenkombination flüssig-flüssig (Grenzflächenspannung und Emulsionen)</li> <li>• Grundlagen der Grenzflächenkombination fest-flüssig (Benetzung und Reinigung)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.</li> <li>• Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH</li> <li>• Gerald Brezesinski, Hans-Jörg Mögel, Grenzflächen und Kolloide, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg</li> <li>• Milan Johann Schwuger, Lehrbuch der Grenzflächenchemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• H.-J. Butt, K. Graf, M. Kappl, Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH Verlag</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 392301 Vorlesung Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 28 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 62 h           |                         |
|                                                     | <b>Gesamt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>90 h</b>    |                         |

---

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 39231 Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik (BSL),<br>schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 18. Grundlage für ... :         | <ul style="list-style-type: none"><li>• 20890 Grenzflächenverfahrenstechnik I - Chemie und Physik der Grenzflächen</li><li>• 25460 Nanotechnologie I - Chemie und Physik der Nanomaterialien</li><li>• 25450 Grenzflächenverfahrenstechnik II - Technische Prozesse</li><li>• 25470 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen</li><li>• 28520 Plasmaverfahren für die Dünnschicht-Technik</li></ul> |
| 19. Medienform:                 | Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 20. Angeboten von:              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

---

## Modul: 25470 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041400012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr. Thomas Hirth                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Thomas Hirth</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Grundlagen der Physikalischen Chemie, Grundlagen der Prozess- und Anlagentechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden<br><br>- verstehen technische Prozesse zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien unterschiedlicher Dimensionalität (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) und aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (gasförmig, flüssig, fest) und können Prozessketten illustrieren.<br><br>- können Anwendungen von Nanomaterialien mit besonderen mechanischen, chemischen, Biochemischen, elektrischen, optischen, magnetischen, biologischen und medizinischen Eigenschaften verstehen und bewerten.<br><br>- interpretieren die öffentliche Wahrnehmung von Nanotechnologien und Nanomaterialien und können reale Chancen und Risiken von Nanotechnologien und Nanomaterialien bewerten. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Technische Prozesse zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien unterschiedlicher Dimensionalität (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) und aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (gasförmig, flüssig, fest)<br><br>Anwendung von Nanomaterialien mit besonderen mechanischen, chemischen, Biochemischen, elektrischen, optischen, magnetischen, biologischen und medizinischen Eigenschaften.<br><br>Öffentliche Wahrnehmung und reale Chancen und Risiken von Nanotechnologien und Nanomaterialien.                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Vorlesungsmanuskript.<br><br>Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen,<br><br>Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH.<br><br>Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 254701 Vorlesung Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

---

|                                 |                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | 28 h Präsenzzeit<br>62 h Selbststudiumszeit.                                                                        |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 25471 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :         | 80130 Masterarbeit Verfahrenstechnik                                                                                |
| 19. Medienform:                 | Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Exkursion.                                                        |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie                                                    |

---

## Modul: 46350 Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041400044                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof.Dr. Günter Tovar                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 463501 Vorlesung Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum)</li> <li>• 463502 Übung Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum)</li> </ul> |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46351 Nanotechnologie und Grenzflächenverfahrenstechnik in der Medizintechnik (Praktikum) (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

---

## 203 Nichtinvasive bildgebende Verfahren

---

Zugeordnete Module: 46060 Nichtinvasive bildgebende Verfahren

---

## Modul: 46060 Nichtinvasive bildgebende Verfahren

|                                                     |                                                                                             |                      |              |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                                                                    | 5. Moduldauer:       | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                     | 6. Turnus:           | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                                         | 7. Sprache:          | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                             |                      |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                             |                      |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nichtinvasive bildgebende Verfahren |                      |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                             |                      |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                             |                      |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                             |                      |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                             |                      |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                                             |                      |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                             |                      |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                                             |                      |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                             |                      |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                             |                      |              |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                             | Universität Tübingen |              |

---

## 214 Optik in der Medizintechnik

---

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

---

## Modul: 46390 Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik

|                                                     |                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073111066                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr. Alois Herkommer                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Optik in der Medizintechnik                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                      |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 463901 Vorlesung Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik                               |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                      |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46391 Aktuelle Themen und Geräte der biomedizinischen Optik (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0 |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                      |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                      |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                      |                |                         |

## Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073100007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Christoph Menke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Christoph Menke</li> <li>• Alois Herkommer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Optik in der Medizintechnik<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik<br>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | empfohlen: Grundlagen der Technischen Optik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden<br>- kennen die physikalischen Grundlagen der optischen Abbildung und sind mit den Konventionen und Bezeichnungen der geometrischen Optik vertraut<br>- können die Bildgüte von optischen Systemen bewerten<br>- kennen die Entstehung und die Auswirkung einzelner Abbildungsfehler<br>- können geeignete Korrektionsmittel zu den einzelnen Abbildungsfehler benennen und anwenden<br>- sind in der Lage mit Hilfe des Optik-Design Programms ZEMAX (auf bereitgestellten Rechnern) einfache Optiksysteeme zu optimieren |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | - Grundlagen der geometrischen Optik<br>- Geometrische und chromatische Aberrationen (Entstehung, Systematik, Auswirkung, Gegenmaßnahmen)<br>- Bewertung der Abbildungsgüte optischer Systeme<br>- Verschiedene Typen optischer Systeme (Fotoobjektive, Teleskope, Okulare, Mikroskope, Spiegelsysteme, Zoomsysteme)<br>- Systementwicklung (Ansatzfindung, Optimierung, Tolerierung, Konstruktion)                                                                                                                                         |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | - Manuskript der Vorlesung<br>- Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4<br>- Kingslake: Lens Design Fundamentals<br>- Smith: Modern Optical Engineering<br>- Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design<br>- 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<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

---

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 29981 Einführung in das Optik-Design (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, abhängig von der Zahl der Prüfungsanmeldungen findet eine ca. 20-minütige mündliche Prüfung oder eine 60-minütige schriftliche Prüfung statt |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

18. Grundlage für ... :

---

|                 |                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19. Medienform: | Powerpoint-Vortrag<br><br>für Studenten bereitgestellte Notebooks mit Zemax-Optik-Design Programm |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 20. Angeboten von: | Technische Optik |
|--------------------|------------------|

---

## Modul: 46380 Optische Systeme in der Medizintechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073111055                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr. Alois Herkommer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Optik in der Medizintechnik<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik<br>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Vertiefungsmodule<br>→ Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 463801 Vorlesung Optische Systeme in der Medizintechnik<br>• 463802 Übung Optische Systeme in der Medizintechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46381 Optische Systeme in der Medizintechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

---

## 216 Regelungstechnik

---

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

---

## Modul: 12040 Einführung in die Regelungstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074810010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM I-III, Grundlagen der Systemdynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• kann auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kann entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren</li> </ul>                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Vorlesung:</b><br><br>Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf<br><br><b>Praktikum:</b><br><br>Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen<br><br><b>Projektwettbewerb:</b><br><br>Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120401 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120402 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120403 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120404 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 63h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h<br>Gesamt: 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12041 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

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

---

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

---

|                 |
|-----------------|
| 19. Medienform: |
|-----------------|

---

|                    |
|--------------------|
| 20. Angeboten von: |
|--------------------|

---

## Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074810020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,</li> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kann aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b><u>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumdarstellung,</li> <li>• Übertragungsmatrizen.</li> </ul> <p><b><u>Analyse von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra,</li> <li>• Stabilität, invariante Unterräume,</li> <li>• Singulärwerte-Diagramme,</li> <li>• Relative Gain Array (RGA).</li> </ul> <p><b><u>Synthese von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störrentkopplung.</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | 1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer.<br>2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 28h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |



---

|                                 | <b>Gesamt:</b> | <b>90h</b>                                                                  |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 38851          | Mehrgrößenregelung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min.,<br>Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :         |                |                                                                             |
| 19. Medienform:                 |                |                                                                             |
| 20. Angeboten von:              |                |                                                                             |

---

## Modul: 12020 Projektarbeit Technische Kybernetik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074810030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden beherrschen die Schlüsselqualifikationen Teamarbeit, Arbeitsverteilung, -planung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Die Projektarbeit berücksichtigt Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Konstruktion und Programmierung sowie der Steuerungs- und Regelungstechnik. Aus dem ausgegebenem Material konstruieren die Studierenden ein Roboterfahrzeug zur Lösung einer jährlich wechselnden Problemstellung. Der Roboter muss durch eine geeignete Automatisierung, die auf der Programmierung sowie der Verwendung und Verknüpfung passender Sensoren und Aktoren basiert, die Aufgabe selbständig erfüllen. Die Projektarbeit stellt damit die praktische Anwendung grundlegender Lerninhalte dar. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | wird jeweils zu Beginn bekanntgegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 120201 Projektarbeit Roborace                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 21h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69h<br>Gesamt: 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 12021 Projektarbeit Technische Kybernetik (USL),<br>Studienbegleitend, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

---

## 209 Sensorsignalverarbeitung

---

Zugeordnete Module:   16240 Schaltungstechnik  
                             46340 Signale und Systeme

---

## Modul: 16240 Schaltungstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 050210010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr.-Ing. Manfred Berroth                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Manfred Berroth                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Sensorsignalverarbeitung<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Vertiefungsmodule<br>→ Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4:<br>Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in Elektrotechnik</li> <li>• Grundkenntnisse in höherer Mathematik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind nach dem Besuch dieses Moduls in der Lage, lineare und nichtlineare Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Das elektrische Verhalten von Schaltungen kann von ihnen in charakteristischen Darstellungen veranschaulicht werden. Sie kennen die elektrischen Bauelemente und deren mathematische Modelle, mit deren Hilfe sie das Verhalten von Schaltungen für periodische und aperiodische Anregungen vorhersagen können. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzgänge und Ortskurven;</li> <li>• Transistor- und Operationsverstärkerschaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften;</li> <li>• Grundzüge der Vierpoltheorie;</li> <li>• Netzwerkanalyse bei nichtsinusförmiger periodischer Anregung;</li> <li>• Einschwingvorgänge;</li> <li>• Fourier-Transformation aperiodischer Signale;</li> <li>• Laplace-Transformation;</li> </ul>                                    |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte,</li> <li>• Küpfmüller, Kohn: Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>• Chua: Introduction to nonlinear network theory, Vol. 1-3, Huntington, New York, 1978</li> <li>• Paul: Elektrotechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin, 1996</li> </ul>                                                                                                         |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 162401 Vorlesung Schaltungstechnik I</li> <li>• 162402 Übung Schaltungstechnik I</li> <li>• 162403 Vorlesung Schaltungstechnik II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 84 h<br>Selbststudium: 96 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 16241 Schaltungstechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1.0,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafel, Beamer

---

20. Angeboten von: Institut für Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

---

## Modul: 46340 Signale und Systeme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051600044                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Bin Yang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Bin Yang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Sensorsignalverarbeitung<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Vertiefungsmodule<br>→ Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4:<br>Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse in höherer Mathematik<br>Grundkenntnisse in Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Theorie von linearen Systemen und beherrschen die elementaren Methoden für die Analyse der Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signal, Klassifikation von Signalen, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale, verschiedene Elementarsignale</li> <li>• System, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme, linear, gedächtnislos, kausal, zeitinvariant, stabil</li> <li>• Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Zeitbereich, Impulsantwort, Faltung</li> <li>• Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang, Amplitudengang, Phasengang, Gruppenlaufzeit, rationaler Frequenzgang</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript, Begleitblätter;</li> <li>• H. P. Hsu: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995;</li> <li>• A. V. Oppenheim und A. S. Willsky: Signals and systems, 2. Auflage, Prentice-Hall, 1997;</li> <li>• R. Unbehauen: Systemtheorie I, 7. Auflage, Oldenburg, 1997;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 463401 Vorlesung Signale und Systeme</li> <li>• 463402 Übung Signale und Systeme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46341 Signale und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Tafel, Projektor, Beamer, ILIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

---

## 207 Software- und Automatisierungstechnik

---

Zugeordnete Module:   11620   Automatisierungstechnik I  
                              11630   Softwaretechnik I

---

## Modul: 11620 Automatisierungstechnik I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 050501003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Michael Weyrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Peter Göhner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Software- und Automatisierungstechnik<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, 2. Semester<br>→ Vertiefungsmodule<br>→ Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4:<br>Informationsverarbeitung, Optik und Bildgebung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über rechnerbasierte Automatisierungssysteme</li> <li>• setzen sich mit Kommunikationssystemen der Automatisierungstechnik auseinander</li> <li>• wenden grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung an</li> <li>• lernen spezifische Programmiersprachen der Automatisierungstechnik kennen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Prozessautomatisierung</li> <li>• Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen</li> <li>• Prozessperipherie - Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess</li> <li>• Grundlagen zu Feldbussystemen</li> <li>• Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte)</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme, Entwicklung eines Mini-Echtzeit-Betriebssystems</li> <li>• Programmiersprachen für die Prozessautomatisierung (SPS-Programmierung)</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung Band 1 (3. Auflage), Springer, 1999</li> <li>• Früh, Maier: Handbuch der Prozessautomatisierung (3. Auflage) Oldenbourg Industrieverlag, 2004</li> <li>• Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005</li> <li>• Barnes: Programming in Ada 95 (2nd Edition), Addison Wesley, 1998</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/">http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/</a></li> </ul>                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I</li> <li>• 116202 Übung Automatisierungstechnik I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <b>Präsenzzeit:</b> 56 h<br><b>Selbststudium:</b> 124 h<br><b>Gesamt:</b> 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

---

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

---

## Modul: 11630 Softwaretechnik I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 050501002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr.-Ing. Peter Göhner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Peter Göhner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Software- und Automatisierungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der Softwaretechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über Anforderungsanalyse</li> <li>• hinterfragen Systemanalysen</li> <li>• erstellen Softwareentwürfe</li> <li>• wenden grundlegende Softwaretestverfahren an</li> <li>• praktizieren grundlegende Projektplanung und nutzen Softwareentwicklungswerkzeuge</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Softwaretechnik</li> <li>• Softwareentwicklungsprozesse und Vorgehensmodelle</li> <li>• Requirements Engineering</li> <li>• Systemanalyse</li> <li>• Softwareentwurf</li> <li>• Implementierung</li> <li>• Softwareprüfung</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Dokumentation</li> </ul>           |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 116301 Vorlesung Softwaretechnik I</li> <li>• 116302 Übung Softwaretechnik I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 11631 Softwaretechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | 21750 Softwaretechnik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

---

## 215 Strahlentechnik

---

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

---

## Modul: 46400 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041600044                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Jörg Starflinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talianna Schmidt</li> <li>• Jörg Starflinger</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Strahlentechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die verschiedenen Arten ionisierender Strahlung benennen und nach ihren Eigenschaften bewerten.</li> <li>- die Erzeugung von Röntgenstrahlung erklären.</li> <li>- die Nachschlagewerke für physikalische Eigenschaften von Atomen und Atomkernen benennen und Informationen daraus ablesen.</li> <li>- moderne Messprinzipien für den Nachweis ionisierender Strahlung in Bezug auf die Anwendung in Diagnose und Therapie bewerten. Sie können insbesondere die Bedeutung verschiedener Detektortechniken in bildgebenden Verfahren bewerten.</li> <li>- die Einflussfaktoren von Gewebeeigenschaften auf die Absorption von ionisierender Strahlung, insbesondere Röntgen- und Gamma-Strahlung benennen.</li> <li>- Detektor- und Strahlungseigenschaften in Bezug auf deren Eignung für die Darstellung von Krankheitsbildern in der Diagnose bewerten und erwarteten Krankheitsbildern ein geeignetes Diagnose-Verfahren mit ionisierender Strahlung zuordnen.</li> <li>- die Einflüsse auf die Bildqualität bei Durchstrahlungsaufnahmen benennen und erläutern.</li> <li>- das grundlegende Messprinzip der Computertomographie erläutern. Das Messprinzip der Szintigraphie beschreiben. Sie können für Szintigraphie geeignete Nuklide benennen.</li> <li>- die grundlegenden Messprinzipien und Unterschiede von SPECT und PET erläutern und die unterschiedlichen verwendeten Nuklide benennen.</li> <li>- die unterschiedlichen Vor- und Nachteile von Durchstrahlungs- und Emissionsdiagnosemethoden benennen und in ihrer Eignung für Modellanwendungen bewerten. Sie können Vorzüge und Probleme von kombinierten Anwendungen benennen und charakterisieren.</li> <li>- die der Bestrahlungsplanung zugrundeliegenden Prinzipien benennen und verschiedene Bestrahlungsmethoden im Hinblick auf</li> </ul> |                |                         |

ihre Anwendung in bestimmten Situationen bewerten. Sie können Beispielbestrahlungseinrichtungen benennen.

- Vor- und Nachteile verschiedener Strahlenarten bei Bestrahlung benennen und bewerten.

- die Herausforderungen bei der Verwendung offener Radioaktivität zur Therapie benennen.

- verschiedene Methoden der Bestrahlung mit offener Radioaktivität benennen und ihre Vor- und Nachteile bewerten.

- die Notwendigkeiten zum Schutz von Patient, Personal, Unbeteiligten und der Umwelt bei Anwendung von ionisierender Strahlung in der Medizin benennen. Sie können Methoden zur Gewährleistung der Schutzziele benennen und charakterisieren, welche Maßnahmen bei verschiedenen Diagnose- oder Therapieverfahren besonders bedeutend sind.

- grundlegende Methoden der Erzeugung von Nukliden für die Diagnose und Therapie benennen und die notwendigen Geräte beschreiben.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Inhalt:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation: Anwendungsfelder von Strahlung und Radionukliden</li> <li>• Technische Grundlagen von Röntgenröhren</li> <li>• Nuklidproduktion an Beschleunigern und in Reaktoren</li> <li>• Strahlungsdetektortechnik und -systeme</li> <li>• Strahlentechnische Sterilisierungsverfahren</li> <li>• Digitale Datennahme und Verarbeitung</li> <li>• Voraussetzungen für den Betrieb medizinisch-strahlentechnischer Anlagen</li> </ul> |
| 14. Literatur:                       | wird in der Vorlesung bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 464001 Vorlesung Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzstudium: 42h<br><br>Selbststudium: 48h<br><br>Gesamt: 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 46401 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Kernenergetik und Energiesysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Modul: 33490 Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 040900007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr. Joachim Nagel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Christian Gromoll                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Strahlentechnik<br><br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Biomedizinische Technik<br>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der strahlentherapeutischen Instrumentierung</li> <li>• kennen die wichtigsten Geräte zur klinischen Strahlentherapie sowie deren Aufbau und Wirkungsweise</li> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse der klinischen Dosimetrie</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen zur Dosimetrie,</li> <li>• sind vertraut mit der praktischen Durchführung der Dosimetrie von Photonen</li> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse der klinischen Bestrahlungsplanung</li> <li>• sind vertraut mit dem Ablauf der Bestrahlungsplanung</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen der Algorithmen</li> <li>• können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der Strahlentherapie beurteilen</li> <li>• verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz strahlentherapeutischer Begriffe</li> <li>• besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse</li> <li>• sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieur- und Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktion von strahlentherapeutischen Anlagen,</li> <li>- prinzipieller Aufbau von Elektronenbeschleunigern</li> <li>- Gerätesicherheit und Strahlenschutz,</li> <li>- Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie,</li> <li>- physikalische Grundlagen der Messung ionisierender Strahlung,</li> <li>- Dosimetrie nach der Sondenmethode,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

- klinische Dosimetrie nach int. Dosimetrieprotokollen (DIN6800-2, AAPM-TG43),
- die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe,
- Bildgebende Verfahren in der Bestrahlungsplanung, wie die Computertomografie, Magnetresonanztomographie, PET,
- Techniken zur Bestrahlungsplanung,
- Beschreibung der wichtigsten Algorithmen zur Bestrahlungsplanung,
- Grundzüge der Strahlenbiologie zum Verständnis der Strahlentherapie,
- Tumorschädigung und Nebenwirkungen,
- Neue Techniken (IMRT, Hadronen, nuklearmedizinische Therapieansätze, etc.)

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gromoll, Ch.: Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien,</li> <li>• Reich, H.: Dosimetrie ionisierender Strahlung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1990</li> <li>• Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes: Vieweg+Teubner, Stuttgart, 2009</li> <li>• Smith, R.: Radiation Therapy Physics: Springer, 1995</li> <li>• Richter, J. und Flentje, M.: Strahlenphysik für die Radioonkologie: Thieme, Stuttgart, 1998</li> <li>• Bille, J. und Schlegel, W.: Medizinische Physik Band 1: Grundlagen, Springer, 1999</li> <li>• Schlegel, W. und Bille, J.: Medizinische Physik Band 2: Medizinische Strahlenphysik, Springer, 2002,</li> <li>• Steel, G.G.: Basic Clinical Radiobiology, Oxford University Press, New York, 2002</li> <li>• Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007.</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 334901 Vorlesung Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 33491 Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Modul: 46410 Radioaktivität und Strahlenschutz

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041600055                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Jörg Starflinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talianna Schmidt</li> <li>• Jörg Starflinger</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Strahlentechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden verfügen über <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Physik ionisierender Strahlung und ihrer Quellen</li> <li>• Grundkenntnisse der Strahlenmessung und Detektortechnik</li> <li>• Grundkenntnisse der Strahlenbelastung durch natürliche und künstliche erzeugte Strahlung</li> <li>• Grundkenntnisse der gesetzlichen Regelungen im Strahlenschutz insb. in der Medizin</li> </ul>                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen zu ionisierender Strahlung</li> <li>• Strahlenmesstechnik</li> <li>• Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung und Dosisbegriffe</li> <li>• Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen zum Strahlenschutz insbesondere in der Medizin</li> <li>• Ausbreitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt</li> <li>• Radiologische Auswirkung von Emissionen</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | wird in der Vorlesung bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 464101 Vorlesung Radioaktivität und Strahlenschutz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzstudium: 42h<br>Selbststudium: 48h<br>Summe 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46411 Radioaktivität und Strahlenschutz (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Kernenergetik und Energiesysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

---

## 213 Systemdynamik

---

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

---

## Modul: 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074710014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Oliver Kust                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Systemdynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik Einführung in die Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden kennen die Grundzüge der Funktionalen Sicherheit als integralen Bestandteil der Produktentwicklung und können Vorgehen und Methoden auf Systeme unterschiedlicher Anwendungsbereiche übertragen und anwenden.                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Rechtlicher Hintergrund; Fehler und Zuverlässigkeitskenngrößen; Sicherheitslebenszyklus; Gefährdungsanalyse und Risikobewertung; Methoden und Maßnahmen in System-, Software- und Hardwareentwicklung; Analyseverfahren; Management der funktionalen Sicherheit; Überblick und Aufbau relevanter Normen.<br>Anhand von Beispielen werden die wesentlichen Aspekte diskutiert. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Skript („Tafelanschrieb“); Umdrucke.<br>Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 467701 Vorlesung Einführung in die Funktionale Sicherheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 21 h<br>Nacharbeitszeit: 34 h<br>Prüfungsvorbereitung: 35 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46771 Einführung in die Funktionale Sicherheit (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Systemdynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

## Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074711010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Cristina Tarin Sauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kompetenzfelder</li> <li>→ Systemdynamik</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Spezialisierungsfach: Systemdynamik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Spezialisierungsfach: Systemdynamik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom</li> <li>- Wechselstrom</li> </ul> </li> <li>• Halbleiter-Bauelemente               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diode</li> <li>- Transistor</li> <li>- Operationsverstärker</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variablen</li> <li>- GrundsSignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Zeitkontinuierliche Transformationen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>- Lapalce-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Transformationen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Fourier-Transformation</li> <li>- Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Abtastung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale</li> </ul> </li> <li>• Analoge Filter               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudenmodulation</li> </ul> </li> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | - Winkelmodulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik</li> <li>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems</li> <li>- Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42h<br><br>Nachbereitungszeit: 138h<br><br>Gesamt: 180h<br><br>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>• 33840 Dynamische Filterverfahren</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Systemdynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Modul: 46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074700044                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Cristina Tarin Sauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Systemdynamik<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Systemdynamik<br>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Systemdynamik<br>→ Kernfächer mit 6 LP |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Eine der folgenden Veranstaltungen: 38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Ingenieurtechnisch Aufarbeitung der Medizintechnik.<br><br>Anwendung der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Methoden auf medizintechnische Fragestellungen.<br><br>Die Studierenden können medizintechnische Systeme analysieren und entwerfen, dabei kommen Methoden der Systemdynamik und Regelungstechnik zum Einsatz.                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Techniken der Modellierung und Simulation:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema 1: Entwurf vollständiger Zustandsrückführungen</li> <li>• Thema 2: Entwurf von Ausgangsrückführungen</li> <li>• Thema 3: Synthese von Regelkreisen</li> <li>• Thema 4: Autonome Systeme in der Medizintechnik</li> <li>• Thema 5: Wiederherstellung von physiologischen Funktionen</li> </ul>         |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Vorlesungsumdrucke bzw. Folien<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen, Heidelberg, Hüthig</li> <li>• Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag</li> <li>• Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart</li> </ul>                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 463701 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik</li> <li>• 463702 Übung Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 52 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

---

|                                 |                                                                                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 46371 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik (PL),<br>schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0          |
| 18. Grundlage für ... :         | <ul style="list-style-type: none"><li>• 12330 Elektrische Signalverarbeitung</li><li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li></ul> |
| 19. Medienform:                 | Vorlesungsumdrucke bzw. Folien<br><br>Tafelaufschrieb                                                                            |
| 20. Angeboten von:              | Systemdynamik                                                                                                                    |

---

---

## 201 Vitale Implantate

---

Zugeordnete Module: 46040 Vitale Implantate

---

## Modul: 46040 Vitale Implantate

|                                                     |                                                                           |                |              |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                                                  | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                   | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                           |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                           |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Vitale Implantate |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                           |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                           |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                           |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                                           |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                           |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                           |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                           |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                           |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                           |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                                      |                |              |

---

## 211 Werkstoffe für medizinische Anwendungen

---

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

---

## Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072210001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 2 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.Dr.h.c. Rainer Gadow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainer Gadow</li> <li>• Andreas Killinger</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kompetenzfelder</li> <li>→ Werkstoffe für medizinische Anwendungen</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Studierende können nach Besuch dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul> |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Dieser Modul hat die verschiedenen Möglichkeiten zur Verstärkung von Werkstoffen durch die Anwendung von Werkstoff-Verbunden und Verbundbauweisen zum Inhalt. Dabei werden stoffliche sowie konstruktive und fertigungstechnische Konzepte berücksichtigt. Es werden Materialien für die Matrix und die Verstärkungskomponenten und deren Eigenschaften erläutert. Verbundwerkstoffe werden gegen monolithische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von Beispielen aus</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |

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

**Stichpunkte:**

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

---

**14. Literatur:**

- Skript
- Filme
- Normblätter

**Literaturempfehlungen:**

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

---

**15. Lehrveranstaltungen und -formen:**

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

---

|                                 |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h                           |
|                                 | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h |
|                                 | Gesamt: 180 h                               |

---

|                                 |                                                                                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13041   Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 18. Grundlage für ... : |  |
|-------------------------|--|

---

|                 |  |
|-----------------|--|
| 19. Medienform: |  |
|-----------------|--|

---

|                    |                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------|
| 20. Angeboten von: | Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile |
|--------------------|---------------------------------------------------------|

---

## Modul: 14280 Werkstofftechnik und -simulation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041810003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr. Siegfried Schmauder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Siegfried Schmauder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Werkstoffe für medizinische Anwendungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Werkstoffkunde I und II; Einführung in die Festigkeitslehre; Grundlagen der Numerik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über das Verhalten von Werkstoffen unter verschiedenen Beanspruchungen. Sie haben die Fähigkeiten, das Werkstoffverhalten mit Hilfe von entsprechenden Stoffgesetzen zu beschreiben und in eine Werkstoffsimulation umzusetzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>I. Werkstofftechnik</b><br><br><b>Grundlagen</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Versetzungstheorie</li> <li>• Plastizität</li> <li>• Festigkeitssteigerung</li> </ul> <b>Mechanisches Verhalten</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Beanspruchung</li> <li>• schwingende Beanspruchung</li> <li>• Zeitstandverhalten</li> </ul> <b>Stoffgesetze</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Viskoelastisches Werkstoffverhalten</li> </ul> <b>Neue Werkstoffe</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Keramiken</li> <li>• Polymere</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> </ul> <b>II. Werkstoffsimulation</b><br><br><b>Was ist ein Modell?</b><br><br>Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil)<br><br><b>Modellierung auf unterschiedlichen Skalen</b><br><br>Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen |                |                         |

**Monte Carlo Methode**

**Molekulardynamik Methode**

**Kristallplastizität und Versetzungstheorie**

**Mikro-/Meso-/Makromechanik**

**Finite Elemente Methode**

**Bruch- und Schädigungsmechanik**

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

---

## 300 Ergänzungsmodule

---

|                     |       |                                                                                                  |
|---------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 11510 | Informatik II                                                                                    |
|                     | 12270 | Simulationstechnik                                                                               |
|                     | 13530 | Arbeitswissenschaft                                                                              |
|                     | 14500 | Praktische Übungen im Labor "Softwaretechnik"                                                    |
|                     | 25130 | Kontinuumsbiomechanik                                                                            |
|                     | 25470 | Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen                                         |
|                     | 29990 | Grundlagen der Laserstrahlquellen                                                                |
|                     | 30660 | Luftreinhaltung am Arbeitsplatz                                                                  |
|                     | 32530 | Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln                                     |
|                     | 37270 | Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation            |
|                     | 41880 | Grundlagen der Bionik                                                                            |
|                     | 46100 | Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin - Neuroethik und Forschungsethik in der Medizintechnik |
|                     | 46110 | Grundlagen der Strahlentherapie                                                                  |
|                     | 46120 | Immunologie                                                                                      |
|                     | 46130 | Anästhesiologie und Intensivmedizin                                                              |
|                     | 46140 | Versuchstierkunde                                                                                |
|                     | 46150 | Zulassung von Medizinprodukten                                                                   |
|                     | 46160 | Klinische und orthopädische Biomechanik                                                          |
|                     | 46170 | Anatomie-Chirurgie-Technik: HumanMed-MedTec-Tandems am Präparat                                  |
|                     | 46180 | Informatik 2                                                                                     |
|                     | 46190 | Informatik der Systeme                                                                           |
|                     | 46200 | Neuroprothetik und Neuromodulation                                                               |
|                     | 46210 | Massenspektroskopie in Diagnostik und Therapiemonitoring                                         |
|                     | 46220 | Vitale Implantate                                                                                |
|                     | 46230 | Avitale Implantate                                                                               |
|                     | 46240 | Minimalinvasive chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie                                |
|                     | 46250 | Elektronik 2                                                                                     |
|                     | 46260 | Physik der molekularen und biologischen Nanostrukturen                                           |
|                     | 46370 | Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik                                                   |
|                     | 46410 | Radioaktivität und Strahlenschutz                                                                |
|                     | 46420 | Biomechanik der menschlichen Bewegung                                                            |

---

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

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 46130 Anästhesiologie und Intensivmedizin

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 13530 Arbeitswissenschaft

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072010001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Dieter Spath                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wilhelm Bauer</li> <li>• Oliver Rüssel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Gestaltung arbeitswissenschaftlicher Arbeitsprozesse und die Bedeutung des Menschen im Arbeitssystem. Sie kennen Methoden zur Arbeitsprozessgestaltung, Arbeitsmittelgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsstrukturierung. Die Studierenden können Arbeitsaufgaben, Arbeitsplätze, Produkte/Arbeitsmittel, Arbeitsprozesse und Arbeitssysteme arbeitswissenschaftlich beurteilen, gestalten und optimieren.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung <b>Arbeitswissenschaft I</b> vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu Arbeit im Wandel, Arbeitsphysiologie und -psychologie, Produktgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsanalyse, Arbeitsumgebungsgestaltung. Dazu werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Vorlesung <b>Arbeitswissenschaft II</b> vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu arbeitswissenschaftlichen Arbeitsprozessen, Arbeitssystemen, Planungssystematik speziell zu Montagesystemen, Entgeltgestaltung, Arbeitszeit, Ganzheitliche Produktionssysteme. Auch hier werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Anwendungsbeispiele werden durch eine freiwillige Exkursion (1 x im Semester) zu einem Unternehmen verdeutlicht.</p> <p>Beide Vorlesungen werden durch einen jeweils 2-stündigen Praktikumsversuch abgerundet (für B.Sc.-Studierende verpflichtend!).</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spath, D.; Bauer, W.; Rüssel, O.: Skript zur Vorlesung Arbeitswissenschaft</li> <li>• Bokranz, R.; Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2006.</li> <li>• Lange, W.; Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung (Hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz). 13., überarbeitete Auflage. Köln: TÜV Media GmbH, 2009.</li> <li>• Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. 3., vollständig neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2010.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 135301 Vorlesung Arbeitswissenschaft I</li> <li>• 135302 Vorlesung Arbeitswissenschaft II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 46 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

---

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h  
Gesamt: 180 h

---

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13531 Arbeitswissenschaft (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,<br>Gewichtung: 1.0, Hinweis: Die Note der Modulfachprüfung<br>wird dem Prüfungsamt erst nach Teilnahme an den beiden<br>Praktika übermittelt! (gilt nur für B.Sc.-Studierende!) |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 19. Medienform:                 | Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Demonstrationsobjekte                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement                                                                                                                                                                                      |

---

## Modul: 46230 Avitale Implantate

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 46420 Biomechanik der menschlichen Bewegung

|                                                     |                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 100313055                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr. Wilfried Alt                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                         |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                         |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                         |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 464201 Vorlesung Biomechanik der menschlichen Bewegung                                  |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                         |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46421 Biomechanik der menschlichen Bewegung (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0 |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                         |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                         |                |                         |

## Modul: 46250 Elektronik 2

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

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

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 41880 Grundlagen der Bionik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072910094                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Peter Klemm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Oliver Schwarz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsfelder der Bionik und legt einen Schwerpunkt auf Anwendungen in der Biomedizinischen Technik. Die Studierenden lernen die bionische Denkweise kennen und erhalten einen Einblick in das Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technische Problemen. Sie lernen aber auch die Grenzen des oft überschätzen Hoffnungsträgers Bionik kennen und lernen echte Bionik von Pseudobionik, Technischer Biologie und Bioinspiration zu unterscheiden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Bionik</li> <li>• Evolution und Optimierung in Biologie, und Technik</li> <li>• Modellbildung, Analogiebildung, Transfer in die Technik</li> <li>• Bionik als Kreativitätstechnik</li> <li>• Biologische Materialien und Strukturen</li> <li>• Formgestaltung und Design</li> <li>• Konstruktionen und Geräte</li> <li>• Bau und Klimatisierung</li> <li>• Robotik und Lokomotion</li> <li>• Sensoren und neuronale Steuerungen</li> <li>• Biomedizinische Technik</li> <li>• System und Organisation</li> </ul> <p>Als Transfer in die Praxis werden am Ende der Veranstaltung in Kleingruppen technische Problemstellungen bionisch bearbeitet, z.B. Anwendung von bionischen Optimierungsmethoden, bionische Produktentwicklung. Die Ergebnisse werden in der letzten Vorlesung präsentiert.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage).</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 418801 Vorlesung mit integriertem Seminar Bionik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 28 Stunden<br>Selbststudium: 52 Stunden<br>Summe: 90 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 41881 Grundlagen der Bionik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

20. Angeboten von:

---

## Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073000002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr. Thomas Graf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Thomas Graf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013, . Semester<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Optische Verfahren und Systeme in der Medizintechnik<br>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Das Prinzip der Laserstrahlerzeugung, insbesondere die Anregung, stimulierte Emission, Strahlausbreitung und optische Resonatoren kennen und verstehen. Wissen, welche Eigenschaften des Laseraktiven Mediums und des Resonators sich wie auf die erzeugte Strahlung auswirken. Laserkonzepte bezüglich Leistungsdaten, Wirkungsgrad und Strahlqualität bewerten und verbessern können.                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung</li> <li>• laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktiven Medium (Ratengleichungen)</li> <li>• Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren</li> <li>• technologische Aspekte, insbesondere CO<sub>2</sub>-, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Buch:<br><br>Graf Thomas, „Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen“, Vieweg +Teubner 2009,<br><br>ISBN:978-3-8348-0770-0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 299901 Vorlesung (mit integrierten Übungen) Grundlagen der Laserstrahlquellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 46110 Grundlagen der Strahlentherapie

|                                                     |                                                     |                      |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer:       | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                              | 6. Turnus:           | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:          | Deutsch      |
|                                                     |                                                     |                      |              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                      |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                      |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                      |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                      |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                      |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                      |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                      |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                      |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                      |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                      |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                      |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                      |              |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                     | Universität Tübingen |              |

## Modul: 46120 Immunologie

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 46180 Informatik 2

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 8.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 11510 Informatik II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 050501001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr.-Ing. Peter Göhner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Göhner</li> <li>• Andreas Kirstädter</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010, . Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Informatik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundkonzepte und die grundlegenden Methoden der objektorientierten Systementwicklung und können diese anwenden</li> <li>• kennen die Notation in der Unified Modeling Language UML und in SysML</li> <li>• sind mit der Booleschen Algebra vertraut</li> <li>• können kombinatorische und sequenzielle Netzwerke entwerfen</li> <li>• kennen die Funktionsweise von Rechnersystemen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskonzepte und Notationen der Objektorientierung</li> <li>• Statische und dynamische Konzepte in der objektorientierten Analyse</li> <li>• Konzepte und Notationen des objektorientierten Entwurfs</li> <li>• Entwurfsmuster und Frameworks</li> <li>• Implementierung objektorientierter Konzepte</li> <li>• Komponentenbasierte Softwareentwicklung</li> <li>• SysML</li> <li>• Axiome und Sätze der Booleschen Algebra</li> <li>• Normalformen und Minimierungsverfahren</li> <li>• Digitale Grundelemente (Gatter, Flip-flops)</li> <li>• Kombinatorische und sequenzielle Netzwerke</li> <li>• Einfache Rechen- und Steuerwerke</li> <li>• Einführung Rechnerarchitektur</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript,</li> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf, Spektrum Akademischer Verlag 2004</li> <li>• Oestereich, B.: Objektorientierte Softwareentwicklung: Analyse und Design mit der Unified Modeling Language, Oldenbourg Verlag 2001</li> <li>• Stevens, P; et. al.: UML-Softwareentwicklung mit Objekten und Komponenten, Person Studium Verlag 2001</li> <li>• Forbrig, P.: Objektorientierte Softwareentwicklung mit UML; Carl Hanser Verlag, 2002</li> <li>• Gamma, E; et al.: Entwurfsmuster-Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, Addison Wesley 2004</li> <li>• Schiffmann, W.; Schmitz, R.: Technische Informatik, Bd. 1: Grundlagen der digitalen Elektronik, Bd. 2: Grundlagen der Computertechnik, Springer-Verlag, 1993</li> <li>• Möller, D.: Rechnerstrukturen. Grundlagen der Technischen Informatik, Springer-Verlag, 2003</li> <li>• Vorlesungsportal für Teil 1 mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/info2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/info2</a></li> </ul> |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsportal für Teil 2 <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_Info_II-2">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_Info_II-2</a></li></ul>                                                    |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 115101 Vorlesung Grundlagen der Softwaretechnik</li><li>• 115102 Übung Grundlagen der Softwaretechnik</li><li>• 115103 Vorlesung Grundlagen der technischen Informatik</li></ul>                               |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 70 h                                                                                                                                                                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 11511 Grundlagen der Softwaretechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 11512 Grundlagen der technischen Informatik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul> |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"><li>• 11610 Technische Informatik I</li><li>• 11620 Automatisierungstechnik I</li><li>• 11630 Softwaretechnik I</li></ul>                                                                                            |
| 19. Medienform:                      | Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen                                                                                                                                                                                        |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik                                                                                                                                                                                                     |

---

## Modul: 46190 Informatik der Systeme

|                                                     |                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 4.0 LP                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                     |                |                         |

## Modul: 46160 Klinische und orthopädische Biomechanik

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 25130 Kontinuumsbiomechanik

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

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

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

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

#### 14. Literatur:

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

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

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 251301 Vorlesung Kontinuumsbiomechanik
- 251302 Übung Kontinuumsbiomechanik

---

|                                 |                |       |
|---------------------------------|----------------|-------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit:   | 52 h  |
|                                 | Selbststudium: | 128 h |
|                                 | Gesamt:        | 180 h |

---

|                                 |       |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 25131 | Kontinuumsbiomechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen (Prerequisites: Assignments) |
|---------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 18. Grundlage für ... : |  |
|-------------------------|--|

---

|                 |  |
|-----------------|--|
| 19. Medienform: |  |
|-----------------|--|

---

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| 20. Angeboten von: | Institut für Mechanik (Bauwesen) |
|--------------------|----------------------------------|

---

## Modul: 30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041310004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Michael Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Michael Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Im Modul Luftreinhaltung am Arbeitsplatz haben die Studenten die Systematik der Lösungen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz sowie dazu erforderlichen Anlagen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen erworben.</p> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Methoden zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz vertraut,</li> <li>• können für die jeweiligen Anforderungen die technischen Lösungen konzipieren,</li> <li>• können die notwendigen Anlagen auslegen</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen</li> <li>• Bewertung der Schadstofffassung</li> <li>• Luftströmung an Erfassungseinrichtungen</li> <li>• Luftführung, Luftdurchlässe</li> <li>• Auslegung nach Wärme- und Stofflasten</li> <li>• Bewertung der Luftführung</li> <li>• Abnahme von Leitungsmessungen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Howard D. Goodfellow, Esko Tähti, ISBN: 0-12-289676-9, Academic Press</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 306601 Vorlesung Luftreinhaltung am Arbeitsplatz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 30661 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

## Modul: 46210 Massenspektroskopie in Diagnostik und Therapiemonitoring

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

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

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072910092                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Peter Klemm                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Urs Schneider                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden kennen die Grundlagen der medizinischen Orthopädie. Sie können beurteilen, wie mechatronische Systeme (z.B. elektronisches Kniegelenk, Exoskelett) im Bewegungsapparat des Menschen Einsatz finden und wie der menschliche Bewegungsapparat technisch beschrieben werden kann. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Orthopädie</li> <li>• Bewegungserfassung, Bewegungssteuerung und Bewegungserzeugung</li> <li>• Anwendungen in der Prothetik, Orthetik und Rehabilitation.</li> </ul>                                                                 |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 372701 Vorlesung Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br><b>Summe: 90 Stunden</b>                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 37271 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                             |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

## Modul: 46240 Minimalinvasive chirurgische Techniken in Diagnostik und Therapie

|                                                     |                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                     |                |                         |

## Modul: 25470 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041400012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof.Dr. Thomas Hirth                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Thomas Hirth</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Nanotechnologie / Grenzflächenverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik, Grundlagen der Physikalischen Chemie, Grundlagen der Prozess- und Anlagentechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden<br><br>- verstehen technische Prozesse zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien unterschiedlicher Dimensionalität (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) und aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (gasförmig, flüssig, fest) und können Prozessketten illustrieren.<br><br>- können Anwendungen von Nanomaterialien mit besonderen mechanischen, chemischen, Biochemischen, elektrischen, optischen, magnetischen, biologischen und medizinischen Eigenschaften verstehen und bewerten.<br><br>- interpretieren die öffentliche Wahrnehmung von Nanotechnologien und Nanomaterialien und können reale Chancen und Risiken von Nanotechnologien und Nanomaterialien bewerten. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Technische Prozesse zur Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien unterschiedlicher Dimensionalität (3 D, 2 D, 1 D und 0 D) und aus unterschiedlichen physikalischen Phasen (gasförmig, flüssig, fest)<br><br>Anwendung von Nanomaterialien mit besonderen mechanischen, chemischen, Biochemischen, elektrischen, optischen, magnetischen, biologischen und medizinischen Eigenschaften.<br><br>Öffentliche Wahrnehmung und reale Chancen und Risiken von Nanotechnologien und Nanomaterialien.                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Vorlesungsmanuskript.<br><br>Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen,<br><br>Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH.<br><br>Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 254701 Vorlesung Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

---

|                                 |                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | 28 h Präsenzzeit<br>62 h Selbststudiumszeit.                                                                        |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 25471 Nanotechnologie II - Technische Prozesse und Anwendungen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :         | 80130 Masterarbeit Verfahrenstechnik                                                                                |
| 19. Medienform:                 | Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Exkursion.                                                        |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie                                                    |

---

## Modul: 46200 Neuroprothetik und Neuromodulation

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 46260 Physik der molekularen und biologischen Nanostrukturen

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 14500 Praktische Übungen im Labor "Softwaretechnik"

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 050501004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Michael Weyrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Michael Weyrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Softwaretechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• gehen methodisch bei der Softwareentwicklung vor</li> <li>• können im Team arbeiten</li> <li>• kennen die Grundlagen des Projektmanagement</li> <li>• führen eine grundlegende Qualitätssicherung durch</li> </ul>                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung einer Steuerungssoftware für einen Fahrroboter in Projektgruppen (eine Projektgruppe besteht aus 5-7 Personen).</li> <li>• Die Aufgabe der Software ist es, den Fahrroboter durch einen Hindernisparcours in einen Zielbereich zu steuern.</li> <li>• Am Ende des Praktikums findet ein Roboterwettbewerb statt. Sieger ist die Projektgruppe, deren Roboter als Erstes ins Ziel findet.</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript zur Vorlesung Softwaretechnik I</li> <li>• Portal auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/stp">http://www.ias.uni-stuttgart.de/stp</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 145001 Projektpraktikum Softwaretechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 40 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 14501 Praktische Übungen im Labor "Softwaretechnik" (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten Durchführung der Tests Präsentation der Ergebnisse                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Seminare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

## Modul: 46410 Radioaktivität und Strahlenschutz

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041600055                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Jörg Starflinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talianna Schmidt</li> <li>• Jörg Starflinger</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Strahlentechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden verfügen über <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Physik ionisierender Strahlung und ihrer Quellen</li> <li>• Grundkenntnisse der Strahlenmessung und Detektortechnik</li> <li>• Grundkenntnisse der Strahlenbelastung durch natürliche und künstliche erzeugte Strahlung</li> <li>• Grundkenntnisse der gesetzlichen Regelungen im Strahlenschutz insb. in der Medizin</li> </ul>                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen zu ionisierender Strahlung</li> <li>• Strahlenmesstechnik</li> <li>• Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung und Dosisbegriffe</li> <li>• Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen zum Strahlenschutz insbesondere in der Medizin</li> <li>• Ausbreitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt</li> <li>• Radiologische Auswirkung von Emissionen</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | wird in der Vorlesung bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 464101 Vorlesung Radioaktivität und Strahlenschutz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzstudium: 42h<br>Selbststudium: 48h<br>Summe 90h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46411 Radioaktivität und Strahlenschutz (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Kernenergetik und Energiesysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

## Modul: 12270 Simulationstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074710002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodule Mathematik</li> <li>• Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Integrationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998</li> <li>• Stoer, J.; Bulirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991</li> <li>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley 1998</li> <li>• Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill 2001</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 122701 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 122702 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 53 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12271 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel</li> <li>• 12272 Simulationstechnik: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                    |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | 12290 Systemanalyse I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Systemdynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

## Modul: 46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074700044                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Cristina Tarin Sauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Kompetenzfelder<br>→ Systemdynamik<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Systemdynamik<br>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Systemdynamik<br>→ Kernfächer mit 6 LP |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Eine der folgenden Veranstaltungen: 38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Ingenieurtechnisch Aufarbeitung der Medizintechnik.<br><br>Anwendung der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Methoden auf medizintechnische Fragestellungen.<br><br>Die Studierenden können medizintechnische Systeme analysieren und entwerfen, dabei kommen Methoden der Systemdynamik und Regelungstechnik zum Einsatz.                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Techniken der Modellierung und Simulation:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema 1: Entwurf vollständiger Zustandsrückführungen</li> <li>• Thema 2: Entwurf von Ausgangsrückführungen</li> <li>• Thema 3: Synthese von Regelkreisen</li> <li>• Thema 4: Autonome Systeme in der Medizintechnik</li> <li>• Thema 5: Wiederherstellung von physiologischen Funktionen</li> </ul>         |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Vorlesungsumdrucke bzw. Folien<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen, Heidelberg, Hüthig</li> <li>• Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag</li> <li>• Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart</li> </ul>                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 463701 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik</li> <li>• 463702 Übung Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 52 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

---

|                                 |                                                                                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 46371 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik (PL),<br>schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0          |
| 18. Grundlage für ... :         | <ul style="list-style-type: none"><li>• 12330 Elektrische Signalverarbeitung</li><li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li></ul> |
| 19. Medienform:                 | Vorlesungsumdrucke bzw. Folien<br><br>Tafelaufschrieb                                                                            |
| 20. Angeboten von:              | Systemdynamik                                                                                                                    |

---

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

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072210008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof.Dr.Dr.h.c. Rainer Gadow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | Rainer Gadow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule<br>M.Sc. Medizintechnik, PO 2013<br>→ Spezialisierungsmodule<br>→ Spezialisierungsfach: Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden können Problemstellungen des Qualitätsmanagements in Prozessabläufen, Fertigung und Organisation sowie die Vernetzung in Unternehmen analysieren sowie hinsichtlich der Strukturen und Methoden bewerten. Sie können methodisches Wissen über Qualitätsmanagement und Kaizen-Werkzeuge anwenden, um Kernprozesse in Unternehmen zu identifizieren und deren Abläufe zu bewerten und zu optimieren. Dazu können sie die Grundlagen der statistischen Prozesskontrolle anwenden. Sie können in der Planungsphase Probleme im Produktionsablauf ermitteln und Strategien zur Fehlervermeidung an Produkten und Prozessen entwickeln. |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | In diesem Seminar werden grundlegende Methoden und Werkzeuge des Total Quality Managements, die Systematik des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sowie prozessorientierte Führung in Industrieunternehmen und Institutionen behandelt und anhand von Fallstudien vertieft. Als grundlegende Methode zur Umsetzung und zum Verständnis von TQM-Systemen ist KAIZEN zu nennen, das daher den Schwerpunkt der Veranstaltung bildet. Weitere Themengebiete sind die statistische Prozesskontrolle, Kommunikations- und Visualisierungstechniken (Q7, M7), Qualitätstechniken (FMEA, QFD) sowie Qualitätsmanagementsysteme (ISO 9000ff.).         |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien</li> <li>• Fallstudien (Case Studies) Lektüreempfehlungen:</li> <li>• Imai, M.: „Kaizen: der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb“; Frankfurt/M., Berlin: Ullstein, 1994.</li> <li>• Masing, W. (Hrsg.): „Handbuch Qualitätsmanagement“; München, Wien : Carl Hanser Verlag, 1999.</li> <li>• Kamiske G. F., Brauer J.-P.: „Qualitätsmanagement von A bis Z“; München : Hanser, 2006.</li> </ul>                                                                                                                                                                               |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 325301 Vorlesung + Übungen Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln</li> <li>• 325302 Exkursion Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 21 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                |

---

Selbststudium: 69 Stunden  
Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32531 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 46140 Versuchstierkunde

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 46220 Vitale Implantate

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

## Modul: 46150 Zulassung von Medizinprodukten

|                                                     |                                                     |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                            | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                              | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                     |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                     |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Ergänzungsmodule |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                     |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                     |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                     |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                     |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                     |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                     |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                     |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                     |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                     |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                |                |              |

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module:   45970 Informatik  
                              45980 Einführung in die Chemie

---

## Modul: 45980 Einführung in die Chemie

|                                                     |                                                                       |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                                              | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                       |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                       |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                       |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                       |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                       |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                                       |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                       |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                       |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                       |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                       |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                       |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Universität Tübingen                                                  |                |              |

## Modul: 45970 Informatik

|                                                     |                                                                       |                      |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | Tübingen                                                              | 5. Moduldauer:       | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                | 6. Turnus:           | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                   | 7. Sprache:          | Deutsch      |
|                                                     |                                                                       |                      |              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                       |                      |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                       |                      |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Medizintechnik, PO 2010<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin |                      |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                       |                      |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                       |                      |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                       |                      |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                                       |                      |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                       |                      |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                       |                      |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                       |                      |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                       |                      |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                       |                      |              |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                       | Universität Tübingen |              |

## Modul: 25920 Materialien für Implantate

|                                                     |                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | nicht angeboten | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 0.0 LP          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 0.0             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: |                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                 |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                 |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                 |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                 |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                 |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                 |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                 |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                 |                |                         |