

# **Modulhandbuch Elektrotechnik und Informationstechnik (B.Sc.)**

SPO 2018  
Wintersemester 18/19  
Stand: 29.10.2018

KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik



---

Herausgeber:

KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
76131 Karlsruhe  
[www.etit.kit.edu](http://www.etit.kit.edu)

Studiendekan:  
Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann

Studiengangkoordinatorin:  
Ina Kruwinnus M.A.

Modulkoordinatorin:  
Dipl.-Ing. Elke Spanke

# Inhaltsverzeichnis

|            |                                                                    |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I</b>   | <b>Qualifikationsziele</b>                                         | <b>6</b>  |
| <b>II</b>  | <b>Studienplan</b>                                                 | <b>8</b>  |
| <b>III</b> | <b>Fachstruktur</b>                                                | <b>9</b>  |
| 1          | Orientierungsprüfung                                               | 9         |
| 2          | Bachelorarbeit                                                     | 9         |
| 3          | Mathematisch-physikalische Grundlagen                              | 9         |
| 4          | Elektrotechnik                                                     | 9         |
| 5          | Informationstechnik                                                | 9         |
| 6          | Profilierungsfach                                                  | 10        |
| <b>IV</b>  | <b>Module</b>                                                      | <b>12</b> |
|            | Orientierungsprüfung - M-ETIT-104225                               | 12        |
|            | Bachelorarbeit - M-ETIT-104499                                     | 13        |
|            | Experimentalphysik - M-PHYS-101684                                 | 14        |
|            | Optik und Festkörperelektronik - M-ETIT-104067                     | 15        |
|            | Wahrscheinlichkeitstheorie - M-ETIT-102104                         | 16        |
|            | Höhere Mathematik I - M-MATH-101731                                | 17        |
|            | Höhere Mathematik III - M-MATH-101738                              | 18        |
|            | Höhere Mathematik II - M-MATH-101732                               | 19        |
|            | Grundlagen der Hochfrequenztechnik - M-ETIT-102129                 | 20        |
|            | Elektrische Maschinen und Stromrichter - M-ETIT-102124             | 22        |
|            | Elektronische Schaltungen - M-ETIT-104465                          | 23        |
|            | Elektromagnetische Felder - M-ETIT-104428                          | 25        |
|            | Bauelemente der Elektrotechnik - M-ETIT-104538                     | 26        |
|            | Elektroenergiesysteme - M-ETIT-102156                              | 27        |
|            | Elektromagnetische Wellen - M-ETIT-104515                          | 28        |
|            | Lineare Elektrische Netze - M-ETIT-104519                          | 30        |
|            | Komplexe Analysis und Integraltransformationen - M-ETIT-104534     | 32        |
|            | Signale und Systeme - M-ETIT-104525                                | 34        |
|            | Systemdynamik und Regelungstechnik - M-ETIT-102181                 | 36        |
|            | Informationstechnik I - M-ETIT-104539                              | 37        |
|            | Informationstechnik II und Automatisierungstechnik - M-ETIT-104547 | 39        |
|            | Digitaltechnik - M-ETIT-102102                                     | 41        |
|            | Nachrichtentechnik I - M-ETIT-102103                               | 42        |
|            | Praktikum Adaptive Sensorelektronik - M-ETIT-100469                | 44        |
|            | Batteriemoellierung mit MATLAB - M-ETIT-103271                     | 45        |
|            | Optoelectronic Components - M-ETIT-100509                          | 46        |
|            | Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - M-ETIT-100559             | 47        |
|            | Dosimetrie ionisierender Strahlung - M-ETIT-101847                 | 48        |
|            | Mensch-Maschine-Interaktion (24659) - M-INFO-100729                | 49        |
|            | Hybride und elektrische Fahrzeuge - M-ETIT-100514                  | 51        |
|            | Nachrichtentechnik II - M-ETIT-100440                              | 53        |
|            | Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384             | 54        |
|            | Antennen und Mehrantennensysteme - M-ETIT-100565                   | 55        |
|            | Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390                         | 56        |
|            | Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893              | 57        |

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik - M-ETIT-100402                      | 59 |
| Erzeugung elektrischer Energie - M-ETIT-100407                                             | 61 |
| Photovoltaische Systemtechnik - M-ETIT-100411                                              | 62 |
| VLSI-Technologie - M-ETIT-100465                                                           | 63 |
| Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100392                       | 65 |
| Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik - M-ETIT-100404                        | 66 |
| Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - M-ETIT-100397 | 68 |
| Labor Schaltungsdesign - M-ETIT-100518                                                     | 70 |
| Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (24100) - M-INFO-100824   | 72 |
| ETIT-Projekt - M-ETIT-104544                                                               | 73 |
| Raumfahrtelektronik und Telemetrie - M-ETIT-100359                                         | 74 |
| Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete - M-ETIT-101970                          | 76 |
| Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - M-ETIT-103263           | 78 |
| Radiation Protection - M-ETIT-100562                                                       | 80 |
| Berufspraktikum - M-ETIT-104545                                                            | 81 |
| Seminar Batterien - M-ETIT-103037                                                          | 82 |
| Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme - M-ETIT-103814                           | 83 |
| Microwave Laboratory I - M-ETIT-100425                                                     | 85 |
| Optoelektronik - M-ETIT-100480                                                             | 87 |
| Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - M-ETIT-100383              | 88 |
| Elektrische Schienenfahrzeuge - M-MACH-102692                                              | 89 |
| Biomedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100387                                              | 90 |
| Kognitive Systeme (24572) - M-INFO-100819                                                  | 92 |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>V Teilleistungen</b>                                            | <b>94</b> |
| Antennen und Mehrantennensysteme - T-ETIT-106491                   | 94        |
| Bachelorarbeit - T-ETIT-109212                                     | 95        |
| Bachelorarbeit Präsentation - T-ETIT-109295                        | 96        |
| Batteriemonitorierung mit MATLAB - T-ETIT-106507                   | 97        |
| Bauelemente der Elektrotechnik - T-ETIT-109292                     | 98        |
| Berufspraktikum - T-ETIT-109310                                    | 99        |
| Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930             | 100       |
| Biomedizinische Messtechnik I - T-ETIT-106492                      | 101       |
| Digitaltechnik - T-ETIT-101918                                     | 102       |
| Dosimetrie ionisierender Strahlung - T-ETIT-104505                 | 103       |
| Elektrische Maschinen und Stromrichter - T-ETIT-101954             | 104       |
| Elektrische Schienenfahrzeuge - T-MACH-102121                      | 105       |
| Elektroenergiesysteme - T-ETIT-101923                              | 106       |
| Elektromagnetische Felder - T-ETIT-109078                          | 107       |
| Elektromagnetische Wellen - T-ETIT-109245                          | 108       |
| Elektronische Schaltungen - T-ETIT-109318                          | 109       |
| Elektronische Schaltungen - Workshop - T-ETIT-109138               | 110       |
| Erzeugung elektrischer Energie - T-ETIT-101924                     | 111       |
| ETIT-Projekt - T-ETIT-109309                                       | 112       |
| Experimentalphysik A - T-PHYS-103240                               | 113       |
| Grundlagen der Hochfrequenztechnik - T-ETIT-101955                 | 114       |
| Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete - T-ETIT-104470  | 115       |
| Höhere Mathematik I - Klausur - T-MATH-103353                      | 116       |
| Höhere Mathematik II - Klausur - T-MATH-103354                     | 117       |
| Höhere Mathematik III - Klausur - T-MATH-103357                    | 118       |
| Hybride und elektrische Fahrzeuge - T-ETIT-100784                  | 119       |
| Informationstechnik I - T-ETIT-109300                              | 120       |
| Informationstechnik I - Praktikum - T-ETIT-109301                  | 121       |
| Informationstechnik II und Automatisierungstechnik - T-ETIT-109319 | 122       |
| Kognitive Systeme - T-INFO-101356                                  | 123       |
| Komplexe Analysis und Integraltransformationen - T-ETIT-109285     | 125       |
| Labor Schaltungsdesign - T-ETIT-100788                             | 126       |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lineare Elektrische Netze - T-ETIT-109316                                                  | 127 |
| Lineare Elektrische Netze - Workshop - T-ETIT-109317                                       | 128 |
| Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266                                                | 129 |
| Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361           | 131 |
| Microwave Laboratory I - T-ETIT-100734                                                     | 133 |
| Nachrichtentechnik I - T-ETIT-101936                                                       | 134 |
| Nachrichtentechnik II - T-ETIT-100745                                                      | 135 |
| Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - T-ETIT-100664                       | 136 |
| Optik und Festkörperelektronik - T-ETIT-109444                                             | 137 |
| Optoelectronic Components - T-ETIT-101907                                                  | 138 |
| Optoelektronik - T-ETIT-100767                                                             | 139 |
| Photovoltaische Systemtechnik - T-ETIT-100724                                              | 140 |
| Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932                                                 | 141 |
| Praktikum Adaptive Sensorelektronik - T-ETIT-100758                                        | 142 |
| Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - T-ETIT-106498           | 143 |
| Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme - T-ETIT-107702                           | 144 |
| Radiation Protection - T-ETIT-100825                                                       | 145 |
| Raumfahrtelektronik und Telemetrie - T-ETIT-100691                                         | 146 |
| Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-108014                                      | 147 |
| Seminar Batterien - T-ETIT-106051                                                          | 149 |
| Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - T-ETIT-100714 | 150 |
| Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - T-ETIT-100710              | 151 |
| Signale und Systeme - T-ETIT-109313                                                        | 152 |
| Signale und Systeme - Workshop - T-ETIT-109314                                             | 153 |
| Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - T-ETIT-100663                                     | 154 |
| Systemdynamik und Regelungstechnik - T-ETIT-101921                                         | 155 |
| Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-106257                                   | 156 |
| VLSI-Technologie - T-ETIT-100970                                                           | 158 |
| Wahrscheinlichkeitstheorie - T-ETIT-101952                                                 | 159 |
| Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik - T-ETIT-100721                        | 160 |
| Workshop Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme - T-ETIT-108117                  | 161 |
| Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik - T-ETIT-100719                      | 162 |

---

## Qualifikationsziele Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

(Stand: August 2018)

Die Qualifikationsziele des Studienganges teilen sich auf die folgenden vier wesentlichen Kompetenzprofile auf:

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

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

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

**A. Fachwissen:** Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

- 1. verfügen über ein grundlegendes mathematisches und physikalisches Wissen und über ein fundiertes elektrotechnisches und informationstechnisches Fachwissen. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Probleme der Elektrotechnik und Informationstechnik zu erkennen, zu bewerten und einfache Lösungsansätze zu formulieren,
- 2. beherrschen die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen,
- 3. haben in ausgewählten Bereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik vertieftes Wissen und fortgeschrittene praktische Arbeitstechniken erworben.

**B. Forschungs- und Problemlösungskompetenz:** Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

- 1. besitzen ein grundlegendes Verständnis der Methoden der Elektrotechnik und Informationstechnik,
- 2. sind vertraut mit den Verfahren zur Analyse und zum Entwurf von Bauelementen, Schaltungen, Systemen und Anlagen der Elektrotechnik,
- 3. sind vertraut mit den Grundlagen der Informationsdarstellung und -verarbeitung, der Programmierung, der algorithmischen Formulierung von Abläufen sowie der Anwendung von Programmwerkzeugen,
- 4. sind befähigt in einem der Hauptanwendungsfelder der Elektrotechnik und Informationstechnik als Ingenieur zu arbeiten (z.B. Elektromobilität, Medizintechnik, Mikroelektronische Systeme, Kommunikationstechnik, Systeme der Luft- und Raumfahrt, Photonik und optische Technologien, Regenerative Energien und Smart Grid, Intelligentes Auto),
- 5. sind befähigt zur Weiterqualifikation zum Master of Science.

---

**C. Beurteilungs- und planerische Kompetenz:** Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

1. können elektro- und informationstechnische Entwürfe, sowie verschiedene Lösungsvarianten beurteilen,
2. erkennen Grenzen der Gültigkeit von Theorien und Lösungen bei konkreten Aufgabenstellungen,
3. können die erzielten Ergebnisse kritisch hinterfragen.

**D. Selbst- und Sozialkompetenz:** Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

1. sind vertraut mit der selbstständigen Projektarbeit sowie der Arbeit im Team, können die Ergebnisse anderer erfassen und sind in der Lage, die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich zu kommunizieren,
2. besitzen ein grundlegendes Verständnis für Anwendungen der Elektrotechnik und Informationstechnik in verschiedenen Arbeitsbereichen, kennen dabei auftretende Grenzen und Gefahren und können ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und ökologischer Erfordernisse verantwortungsbewusst und zum Wohle der Gesellschaft anwenden. Sie können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche und technische Fragestellungen beitragen,
3. sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen, auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern oder den Erwerb einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet,
4. sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.

**Neuer Studienplan Bachelor Studiengang  
Elektrotechnik und Informationstechnik ab WS 2018/19**

|                  |                                |                                                                                                                         | SWS    | ECTS  | Module | Fach | Orientierungs-<br>prüfung | Pflicht-<br>Prüfungen |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------|------|---------------------------|-----------------------|
| 1. Sem.          | Pflicht                        | Höhere Mathematik I                                                                                                     | 6+2    | 11    | MP1    | MP   |                           |                       |
|                  |                                | Experimentalphysik                                                                                                      | 4+1    | 4     | MP2    | MP   |                           |                       |
|                  |                                | Lineare Elektrische Netze                                                                                               | 4+1+2  | 9     | E1     | E    | x                         |                       |
|                  |                                | Digitaltechnik                                                                                                          | 3+1    | 6     | I1     | I    |                           |                       |
|                  | Teilsumme ECTS                 |                                                                                                                         |        | 30    |        |      |                           |                       |
| 2. Sem.          | Pflicht                        | Höhere Mathematik II                                                                                                    | 4+2    | 8     | MP3    | MP   |                           |                       |
|                  |                                | Elektronische Schaltungen                                                                                               | 3+1+1  | 7     | E2     | E    |                           |                       |
|                  |                                | Elektromagnetische Felder                                                                                               | 2+2    | 6     | E3     | E    | x                         |                       |
|                  |                                | Komplexe Analysis und Integraltransformationen                                                                          | 1+1    | 4     | I0     | I    |                           |                       |
|                  | Informationstechnik I          | 2+1+1                                                                                                                   | 6      | I2    | I      |      |                           |                       |
| Teilsumme ECTS   |                                |                                                                                                                         | 31     |       |        |      |                           |                       |
| 3. Sem.          | Pflicht                        | Höhere Mathematik III                                                                                                   | 2+1    | 4     | MP5    | MP   |                           |                       |
|                  |                                | Elektromagnetische Wellen                                                                                               | 2+2    | 6     | E4     | E    |                           |                       |
|                  |                                | Signale und Systeme                                                                                                     | 2+2+1  | 7     | I3     | I    |                           |                       |
|                  |                                | Wahrscheinlichkeitstheorie                                                                                              | 2+1    | 5     | MP4    | MP   |                           |                       |
|                  |                                | Elektrische Maschinen und Stromrichter                                                                                  | 2+2    | 6     | E5     | E    |                           |                       |
|                  | Überfachliche Qualifikation    |                                                                                                                         | 3      |       |        |      |                           |                       |
| Teilsumme ECTS   |                                |                                                                                                                         | 31     |       |        |      |                           |                       |
| 4. Sem.          | Pflicht                        | Informationstechnik II und Automatisierungstechnik                                                                      | 2+1    | 4     | I4     | I    |                           |                       |
|                  |                                | Optik und Festkörperelektronik                                                                                          | 3+2    | 8     | MP6    | MP   |                           |                       |
|                  |                                | Grundlagen der Hochfrequenztechnik                                                                                      | 2+2    | 6     | E6     | E    |                           |                       |
|                  |                                | Elektroenergiesysteme                                                                                                   | 2+1    | 5     | E7     | E    |                           |                       |
|                  | Profilierungsfach: Wahlbereich |                                                                                                                         | 7      |       |        |      |                           |                       |
| Teilsumme ECTS   |                                |                                                                                                                         | 30     |       |        |      |                           |                       |
| 5. Sem.          | Pflicht                        | Systemdynamik und Regelungstechnik                                                                                      | 2+2    | 6     | I5     | I    |                           |                       |
|                  |                                | Nachrichtentechnik I                                                                                                    | 3+1    | 6     | I6     | I    |                           |                       |
|                  |                                | Bauelemente der Elektrotechnik                                                                                          | 3+1    | 6     | E8     | E    |                           |                       |
|                  | Profilierungsfach: Wahlbereich |                                                                                                                         | 12     | Pro-F |        |      |                           |                       |
| Teilsumme ECTS   |                                |                                                                                                                         | 30     |       |        |      |                           |                       |
| 6. Sem.          | Wahlpflicht                    | Profilierungsfach: Elektrotechnisches und informationstechnisches Projekt (ETIT-Projekt, EIP) oder Berufspraktikum (BP) |        | 10    | Pro-F  |      |                           |                       |
|                  | Wahlpflicht                    | Profilierungsfach: Wahlbereich                                                                                          |        | 3     | Pro-F  |      |                           |                       |
|                  | BA                             | Bachelorarbeit (inkl. Vortrag)                                                                                          |        | 15    |        |      |                           |                       |
| Teilsumme ECTS   |                                |                                                                                                                         | 28     |       |        |      |                           |                       |
| Gesamtsumme ECTS |                                |                                                                                                                         | 180,00 |       |        |      |                           |                       |

| Fächer im Bachelor ETIT:                          | ECTS                          |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|
| Mathematisch-physikalische Grundlagen (MP1-6)     | 40                            |
| Elektrotechnik (E1-8)                             | 51                            |
| Informationstechnik (I1-6)                        | 39                            |
| Profilierungsfach (Pro-F)                         | 10                            |
| Wahlbereich                                       | 22                            |
| Überfachliche Qualifikation (ohne integrierte ÜQ) | 3 (mit integrierten ÜQ: 7 LP) |
| Bachelorarbeit (inkl. Vortrag)                    | 15 (wird doppelt gewichtet)   |

## Teil III

# Fachstruktur

## 1 Orientierungsprüfung

| Kennung                       | Modul                        | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">M-ETIT-104225</a> | Orientierungsprüfung (S. 12) |    |               |

## 2 Bachelorarbeit

| Kennung                       | Modul                  | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------------|----|---------------|
| <a href="#">M-ETIT-104499</a> | Bachelorarbeit (S. 13) | 15 |               |

## 3 Mathematisch-physikalische Grundlagen

| Kennung                       | Modul                                  | LP | Verantwortung    |
|-------------------------------|----------------------------------------|----|------------------|
| <a href="#">M-MATH-101731</a> | Höhere Mathematik I (S. 17)            | 11 | Dirk Hundertmark |
| <a href="#">M-PHYS-101684</a> | Experimentalphysik (S. 14)             | 4  | Thomas Schimmel  |
| <a href="#">M-MATH-101732</a> | Höhere Mathematik II (S. 19)           | 8  | Dirk Hundertmark |
| <a href="#">M-MATH-101738</a> | Höhere Mathematik III (S. 18)          | 4  | Dirk Hundertmark |
| <a href="#">M-ETIT-102104</a> | Wahrscheinlichkeitstheorie (S. 16)     | 5  | Holger Jäkel     |
| <a href="#">M-ETIT-104067</a> | Optik und Festkörperelektronik (S. 15) | 8  | Ulrich Lemmer    |

## 4 Elektrotechnik

| Kennung                       | Modul                                          | LP | Verantwortung             |
|-------------------------------|------------------------------------------------|----|---------------------------|
| <a href="#">M-ETIT-104519</a> | Lineare Elektrische Netze (S. 30)              | 9  | Olaf Dössel, Thomas Zwick |
| <a href="#">M-ETIT-104465</a> | Elektronische Schaltungen (S. 23)              | 7  | Michael Siegel            |
| <a href="#">M-ETIT-104428</a> | Elektromagnetische Felder (S. 25)              | 6  | Martin Doppelbauer        |
| <a href="#">M-ETIT-104515</a> | Elektromagnetische Wellen (S. 28)              | 6  | Sebastian Randel          |
| <a href="#">M-ETIT-102124</a> | Elektrische Maschinen und Stromrichter (S. 22) | 6  | Klaus-Peter Becker        |
| <a href="#">M-ETIT-102129</a> | Grundlagen der Hochfrequenztechnik (S. 20)     | 6  | Thomas Zwick              |
| <a href="#">M-ETIT-102156</a> | Elektroenergiesysteme (S. 27)                  | 5  | Thomas Leibfried          |
| <a href="#">M-ETIT-104538</a> | Bauelemente der Elektrotechnik (S. 26)         | 6  |                           |

## 5 Informationstechnik

| Kennung | Modul | LP | Verantwortung |
|---------|-------|----|---------------|
|---------|-------|----|---------------|

|               |                                                            |   |                      |
|---------------|------------------------------------------------------------|---|----------------------|
| M-ETIT-102102 | Digitaltechnik (S. 41)                                     | 6 | Jürgen Becker        |
| M-ETIT-104534 | Komplexe Analysis und Integraltransformationen (S. 32)     | 4 | Mathias Kluwe        |
| M-ETIT-104539 | Informationstechnik I (S. 37)                              | 6 | Eric Sax             |
| M-ETIT-104525 | Signale und Systeme (S. 34)                                | 7 | Fernando Puente León |
| M-ETIT-104547 | Informationstechnik II und Automatisierungstechnik (S. 39) | 4 | Eric Sax             |
| M-ETIT-102181 | Systemdynamik und Regelungstechnik (S. 36)                 | 6 | Sören Hohmann        |
| M-ETIT-102103 | Nachrichtentechnik I (S. 42)                               | 6 | Holger Jäkel         |

## 6 Profilierungsfach

| Kennung       | Modul                                                                              | LP | Verantwortung                |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|
| M-ETIT-104545 | Berufspraktikum (S. 81)                                                            | 10 |                              |
| M-ETIT-104544 | ETIT-Projekt (S. 73)                                                               | 10 |                              |
| M-ETIT-100359 | Raumfahrtelctronik und Telemetrie (S. 74)                                          | 3  | Horst Kaltschmidt            |
| M-ETIT-100383 | Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik (S. 88)              | 3  | Axel Loewe                   |
| M-ETIT-100384 | Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 54)                                     | 3  | Olaf Dössel                  |
| M-ETIT-100387 | Biomedizinische Messtechnik I (S. 90)                                              | 3  | Werner Nahm                  |
| M-ETIT-100390 | Physiologie und Anatomie I (S. 56)                                                 | 3  | Olaf Dössel                  |
| M-ETIT-100392 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (S. 65)                       | 1  | Olaf Dössel                  |
| M-ETIT-100397 | Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung (S. 68) | 4  | Klaus-Peter Becker           |
| M-ETIT-100402 | Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik (S. 59)                      | 3  | Klaus-Peter Becker           |
| M-ETIT-100404 | Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik (S. 66)                        | 3  | Klaus-Peter Becker           |
| M-ETIT-100407 | Erzeugung elektrischer Energie (S. 61)                                             | 3  | Bernd Hoferer                |
| M-ETIT-100411 | Photovoltaische Systemtechnik (S. 62)                                              | 3  | N. N.                        |
| M-ETIT-100425 | Microwave Laboratory I (S. 85)                                                     | 6  | Thomas Zwick                 |
| M-ETIT-100440 | Nachrichtentechnik II (S. 53)                                                      | 4  | Holger Jäkel                 |
| M-ETIT-100465 | VLSI-Technologie (S. 63)                                                           | 3  | Michael Siegel               |
| M-ETIT-100469 | Praktikum Adaptive Sensorelektronik (S. 44)                                        | 6  | Michael Siegel               |
| M-ETIT-100480 | Optoelektronik (S. 87)                                                             | 4  | Ulrich Lemmer                |
| M-ETIT-100509 | Optoelectronic Components (S. 46)                                                  | 4  | Wolfgang Freude              |
| M-ETIT-100514 | Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 51)                                          | 4  | Klaus-Peter Becker           |
| M-ETIT-100518 | Labor Schaltungsdesign (S. 70)                                                     | 6  | Jürgen Becker, Oliver Sander |
| M-ETIT-100559 | Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung (S. 47)                                     | 3  | Olaf Dössel                  |
| M-ETIT-100562 | Radiation Protection (S. 80)                                                       | 3  | Olaf Dössel                  |
| M-ETIT-100565 | Antennen und Mehrantennensysteme (S. 55)                                           | 6  | Thomas Zwick                 |
| M-ETIT-101847 | Dosimetrie ionisierender Strahlung (S. 48)                                         | 3  | Olaf Dössel                  |
| M-ETIT-101970 | Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete (S. 76)                          | 3  | Bernhard Holzapfel           |
| M-ETIT-103037 | Seminar Batterien (S. 82)                                                          | 3  | Andre Weber                  |
| M-ETIT-103263 | Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen (S. 78)           | 6  | Marc Hiller                  |
| M-ETIT-103271 | Batteriemonellierung mit MATLAB (S. 45)                                            | 3  | Andre Weber                  |
| M-ETIT-103814 | Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme (S. 83)                           | 6  | Sören Hohmann                |
| M-INFO-100729 | Mensch-Maschine-Interaktion (S. 49)                                                | 6  | Michael Beigl                |

---

|               |                                                                          |   |                                   |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------|
| M-INFO-100819 | Kognitive Systeme (S. 92)                                                | 6 | Rüdiger Dillmann,Alexander Waibel |
| M-INFO-100824 | Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 72) | 3 | Jürgen Beyerer,Jürgen Geisler     |
| M-INFO-100893 | Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 57)                            | 6 | Tamim Asfour                      |
| M-MACH-102692 | Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 89)                                    | 4 | Peter Gratzfeld                   |

---

## Teil IV

# Module

### **M** Modul: Orientierungsprüfung [M-ETIT-104225]

**Verantwortung:****Einrichtung:** Universität gesamt**Curriculare Ver-** Pflicht**ankerung:****Bestandteil von:** [Orientierungsprüfung](#)

| Leistungspunkte | Turnus         | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 0               | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 1       |

#### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                                                   | LP | Verantwortung      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|----|--------------------|
| <a href="#">T-ETIT-109078</a> | Elektromagnetische Felder (S. <a href="#">107</a> )            | 6  | Martin Doppelbauer |
| <a href="#">T-ETIT-109316</a> | Lineare Elektrische Netze (S. <a href="#">127</a> )            | 7  | Olaf Dössel        |
| <a href="#">T-ETIT-109317</a> | Lineare Elektrische Netze - Workshop (S. <a href="#">128</a> ) | 2  | Olaf Dössel        |

**Voraussetzungen**

Keine

## M Modul: Bachelorarbeit [M-ETIT-104499]

### Verantwortung:

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Pflicht

**Bestandteil von:** Bachelorarbeit

| Leistungspunkte | Turnus         | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 15              | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                        | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-109212 | Bachelorarbeit (S. 95)              | 12 |               |
| T-ETIT-109295 | Bachelorarbeit Präsentation (S. 96) | 3  |               |

### Erfolgskontrolle(n)

**§14, (1 a)** Dem Modul Bachelorarbeit sind 15 LP zugeordnet. Es besteht aus der Bachelorarbeit mit 12 LP und einer Präsentation mit 3 LP. Die Präsentation ist innerhalb von sechs Monaten nach Anmeldung zur Bachelorarbeit durchzuführen. Über eine Verlängerung der Frist entscheidet der Prüfungsausschuss auf begründeten Antrag des bzw. der Studierenden mit Zustimmung des bzw. der ausgebenden Prüfenden.

### Voraussetzungen

**§14 (1):** Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die bzw. der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP gemäß § 20 Abs. 2 erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der bzw. des Studierenden.

## M Modul: Experimentalphysik [M-PHYS-101684]

**Verantwortung:** Thomas Schimmel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Mathematisch-physikalische Grundlagen

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                  | LP | Verantwortung   |
|---------------|-------------------------------|----|-----------------|
| T-PHYS-103240 | Experimentalphysik A (S. 113) | 4  | Thomas Schimmel |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr.1 SPO-AB\_2015\_KIT\_15.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden identifizieren die Grundlagen der Physik auf breiter Basis. In der Experimentalphysik A werden insbesondere an Beispielen aus der Mechanik Grundkonzepte der Physik (Kraftbegriff, Felder, Superpositionsprinzip, Arbeit, Leistung, Energie, Erhaltungssätze etc.) beschrieben. Vom Stoffgebiet werden die Grundlagen der Mechanik in voller Breite sowie die Sätze zu Schwingungen und Wellen und die Thermodynamik (Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff) behandelt

### Inhalt

- **Mechanik** (Kraft, Impuls, Energie, Stoßprozesse, Erhaltungssätze, Drehimpuls, Drehmoment, Statische Felder, Gravitation und Keplersche Gesetze)
- **Schwingungen und Wellen**
- **Thermodynamik** (Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff)

### Arbeitsaufwand

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

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

---

## **M** Modul: Optik und Festkörperelektronik [M-ETIT-104067]

**Verantwortung:** Ulrich Lemmer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Mathematisch-physikalische Grundlagen](#)

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 8               | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                            | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-109444</a> | Optik und Festkörperelektronik (S. 137) | 8  |               |

**Voraussetzungen**  
Keine

## M Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie [M-ETIT-102104]

**Verantwortung:** Holger Jäkel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Mathematisch-physikalische Grundlagen

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                        | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-101952 | Wahrscheinlichkeitstheorie (S. 159) | 5  | Holger Jäkel  |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich der Wahrscheinlichkeitstheorie formal beschreiben und analysieren.

Durch Anwendung von Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie können Studierende Fragestellungen der Elektrotechnik und Informationstechnik modellieren und lösen.

### Inhalt

Kenntnisse aus dem Bereich der Stochastik sind für die Arbeit eines Ingenieurs heute unbedingt erforderlich. In der Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie werden die Studierenden an dieses Wissensgebiet herangeführt. Der Aufbau der Vorlesung ist dabei wie folgt:

Zunächst werden der Wahrscheinlichkeitsraum und die bedingten Wahrscheinlichkeiten, sowie der Begriff der Zufallsvariablen eingeführt. An die Behandlung der Kennwerte von Zufallsvariablen schließt sich die Diskussion der wichtigsten speziellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen an. Im Kapitel über mehrdimensionale Zufallsvariablen werden insbesondere der Korrelationskoeffizient und die Funktionen mehrdimensionaler Zufallsvariablen ausführlich besprochen. Die Kapitel über die Grundlagen stochastischer Prozesse und über spezielle stochastische Prozesse runden den Inhalt der Vorlesung ab.

### Empfehlungen

Inhalte der Höheren Mathematik I und II und Digitaltechnik werden benötigt.

### Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung:  $15 \cdot 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 \cdot 5 \text{ h} = 75 \text{ h}$
  3. Präsenzzeit Übung:  $15 \cdot 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
  4. Vor-/Nachbereitung Übung:  $15 \cdot 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt:  $150 \text{ h} = 5 \text{ LP}$

## M Modul: Höhere Mathematik I [M-MATH-101731]

**Verantwortung:** Dirk Hundertmark  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Mathematisch-physikalische Grundlagen

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 11              | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                           | LP | Verantwortung                                          |
|---------------|----------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| T-MATH-103353 | Höhere Mathematik I - Klausur (S. 116) | 11 | Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann |

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich. Die Prüfung besteht aus einer 120-minütigen Klausur (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

### Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Differential- und Integralrechnung in einer Variablen. Grundlagen Lineare Algebra

### Inhalt

Vorlesung

Logische Grundlagen, reelle Zahlen, Ungleichungen, Induktion, komplexe Zahlen, Folgen, Grenzwerte, Reihen, Konvergenzkriterien, exp-Reihe im Komplexen, sin, cos, Stetigkeit, Potenzreihen, Hyperbelfunktionen, Differentialrechnung einer Variablen, Kettenregel, Mittelwertsatz, Kriterien für Extremwertberechnung, Taylorentwicklung, bestimmtes / unbestimmtes Integral, partielle Integration, Substitutionsregel, Integrieren von Potenzreihen, uneigentliche Integrale,  $C_n$  als Vektorraum, Basen, Dimension, Skalarprodukt, Orthonormalbasen, Lineare Abbildungen, Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Determinanten.

Übungen

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben gestellt, die teils in einer großen Saalübung, teils in kleinen Übungsgruppen (Tutorien) besprochen werden.

### Literatur

Wird in der Vorlesung und auf der Vorlesungshomepage bekanntgegeben. Je nach Dozent wird ein Skript bzw. eine Kurzfassung der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

### Arbeitsaufwand

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

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

## M Modul: Höhere Mathematik III [M-MATH-101738]

**Verantwortung:** Dirk Hundertmark  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Mathematisch-physikalische Grundlagen

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                             | LP | Verantwortung                                          |
|---------------|------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| T-MATH-103357 | Höhere Mathematik III - Klausur (S. 118) | 4  | Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann |

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich, 90-minütige Klausur

### Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Grundlagen gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen

### Inhalt

Vorlesung

Gewöhnliche Differentialgleichungen: Elementare Methoden, Bernoulli- und Riccati- Differentialgleichung, exakte Differentialgleichungen, Potenzreihenansätze, Systeme von Differentialgleichungen, Differentialgleichungen höherer Ordnung, Existenz- und Eindeigkeitssätze, lineare Differentialgleichungssysteme. Partielle Differentialgleichungen: Transportgleichung und Charakteristiken, Potentialgleichung, Diffusionsgleichung, Wellengleichung.

Übungen

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben gestellt, die teils in einer großen Saalübung, teils in kleinen Übungsgruppen (Tutorien) besprochen werden.

### Literatur

Wird in der Vorlesung und auf der Vorlesungshomepage bekanntgegeben. Je nach Dozent wird ein Skript bzw. eine Kurzfassung der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

### Arbeitsaufwand

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

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

## M Modul: Höhere Mathematik II [M-MATH-101732]

**Verantwortung:** Dirk Hundertmark  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Mathematisch-physikalische Grundlagen

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 8               | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                            | LP | Verantwortung                                          |
|---------------|-----------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| T-MATH-103354 | Höhere Mathematik II - Klausur (S. 117) | 8  | Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann |

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich: 120-minütige Klausur

### Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Vertiefung der Linearen Algebra, mehrdimensionale Differential- und Integralrechnung, Integralsätze.

### Inhalt

Vorlesung:

Kreuzprodukt, Eigenwertprobleme, Diagonalisierung von Matrizen, Orthonormalbasen, Differentialgleichungen, Raumkurven, Differentiation, partielle Ableitungen, Taylorsatz, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen, inverse und implizite Funktionen, Integrale, Kurvenintegrale, Integralsätze im  $\mathbb{R}^2$ , Potentialfelder, Volumen-, Oberflächenintegrale, Variablensubstitution, Polarkoordinaten, Zylinderkoordinaten, Kugelkoordinaten, Stokesscher und Gaußscher Integralsatz im  $\mathbb{R}^3$ .

Übung:

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben gestellt, die teils in einer großen Saalübung, teils in kleinen Übungsgruppen (Tutorien) besprochen werden.

### Literatur

Wird in der Vorlesung und auf der Vorlesungshomepage bekanntgegeben. Je nach Dozent wird ein Skript bzw. eine Kurzfassung der Vorlesung zur Verfügung gestellt

### Arbeitsaufwand

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

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

## M Modul: Grundlagen der Hochfrequenztechnik [M-ETIT-102129]

**Verantwortung:** Thomas Zwick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Elektrotechnik

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6               | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 4       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-101955 | Grundlagen der Hochfrequenztechnik (S. 114) | 6  | Thomas Zwick  |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird sowie durch die Bewertung von Hausübungen. Die Hausübungen können während des Semesters von den Studierenden bearbeitet und zur Korrektur abgegeben werden. Die Abgabe erfolgt in handschriftlicher Form.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Werden mindestens 50% der Gesamtpunkte der Hausübungen erreicht, erhält der Studierende bei bestandener schriftlicher Prüfung einen Notenbonus von 0,3 bzw. 0,4 Notenpunkten. Der einmal erworbene Notenbonus bleibt für eine eventuelle schriftliche Prüfung in einem späteren Semester bestehen. Die Hausübung stellt eine freiwillige Zusatzleistung dar, d.h. auch ohne den Notenbonus kann in der Klausur die volle Punktzahl bzw. die Bestnote erreicht werden.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Werden mindestens 50% der Gesamtpunkte der Hausübungen erreicht, erhält der Studierende bei bestandener schriftlicher Prüfung einen Notenbonus von 0,3 bzw. 0,4 Notenpunkten. Der einmal erworbene Notenbonus bleibt für eine eventuelle schriftliche Prüfung in einem späteren Semester bestehen. Die Hausübung stellt eine freiwillige Zusatzleistung dar, d.h. auch ohne den Notenbonus kann in der Klausur die volle Punktzahl bzw. die Bestnote erreicht werden.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen und Verständnis im Bereich der Hochfrequenztechnik und können dieses Wissen in andere Bereiche des Studiums übertragen. Dazu gehören insbesondere die Leitungstheorie, die Mikrowellennetzwerkanalyse und Grundlagen komplexerer Mikrowellensysteme (Empfängerrauschen, Nichtlinearität, Kompression, Antennen, Verstärker, Mischer, Oszillatoren, Funksysteme, FMCW-Radar, S-Parameter). Die erlernten Methoden ermöglichen die Lösung einfacher oder grundlegender hochfrequenztechnischer Problemstellungen (z.B. Impedanzanpassung, stehende Wellen).

### Inhalt

Grundlagenvorlesung Hochfrequenztechnik: Schwerpunkte der Vorlesung sind die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses der Hochfrequenztechnik sowie der methodischen und mathematischen Grundlagen zum Entwurf von Mikrowellensystemen. Wesentliche Themengebiete sind dabei passive Bauelemente und lineare Schaltungen bei höheren Frequenzen, die Leitungstheorie, die Mikrowellennetzwerkanalyse, sowie ein Überblick über Mikrowellensysteme.

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Zusätzlich dazu werden in der Übung die wichtigsten Zusammenhänge aus der Vorlesung noch einmal wiederholt.

Zusätzlich zur Saalübung wird in einem Tutorium die selbstständige Bearbeitung von typischen Aufgabenstellungen der Hochfrequenztechnik geübt. Dazu bearbeiten die Studierenden die Aufgaben in Kleingruppen und erhalten Hilfestellung von einem studentischen Tutor.

---

### **Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

### **Anmerkung**

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Werden mindestens 50% der Gesamtpunkte der Hausübungen erreicht, erhält der Studierende bei bestandener schriftlicher Prüfung einen Notenbonus von 0,3 bzw. 0,4 Notenpunkten. Der einmal erworbene Notenbonus bleibt für eine eventuelle schriftliche Prüfung in einem späteren Semester bestehen. Die Hausübung stellt eine freiwillige Zusatzleistung dar, d.h. auch ohne den Notenbonus kann in der Klausur die volle Punktzahl bzw. die Bestnote erreicht werden.

### **Arbeitsaufwand**

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

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

## M Modul: Elektrische Maschinen und Stromrichter [M-ETIT-102124]

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Elektrotechnik](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                                    | LP | Verantwortung      |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----|--------------------|
| <a href="#">T-ETIT-101954</a> | Elektrische Maschinen und Stromrichter (S. 104) | 6  | Klaus-Peter Becker |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen elektrischen Maschinen und Stromrichter.

Sie sind in der Lage, deren Verhalten durch Kennlinien und einfache Modelle zu beschreiben.

Sie analysieren die Netzzrückwirkung und die Auswirkung von Stromrichtern auf die elektrische Maschine mit Hilfe der Beschreibung durch Fourierreihen.

Sie können die Bestandteile von Energieübertragungs- und Antriebssystemen erkennen und deren Verhalten durch Kopplung der Modelle von Stromrichter und Maschine berechnen.

### Inhalt

Grundlagenvorlesung der Antriebstechnik und Leistungselektronik. Es werden zunächst Wirkungsweise und Betriebsverhalten der wichtigsten elektrischen Maschinen erläutert.

Anschließend werden die Funktion und das Verhalten der wichtigsten Stromrichterschaltungen beschrieben.

Wirkungsweise und Einsatzgebiete von elektrischen Maschinen und leistungselektronischen Schaltungen werden an Beispielen vertieft.

### Arbeitsaufwand

14x V und 14x U à 1,5 h: = 35 h

14x Nachbereitung V à 1 h = 14 h

13x Vorbereitung zu U à 2 h = 26 h

Prüfungsvorbereitung: = 80 h

Prüfungszeit = 2 h

Insgesamt ca. 157 h

(entspricht 6 Leistungspunkten)

## M Modul: Elektronische Schaltungen [M-ETIT-104465]

**Verantwortung:** Michael Siegel

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Elektrotechnik

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 7               | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                  | LP | Verantwortung  |
|---------------|-----------------------------------------------|----|----------------|
| T-ETIT-109318 | Elektronische Schaltungen (S. 109)            | 6  | Michael Siegel |
| T-ETIT-109138 | Elektronische Schaltungen - Workshop (S. 110) | 1  | Michael Siegel |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung von 2 Stunden statt.

Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der schriftlichen Prüfung (90 %) und der Lösung von Tutoriumsaufgaben (10 %).

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, die Funktionen und Wirkungsweisen von Dioden, Z-Dioden, bipolaren- und Feldeffekttransistoren, analogen Grundsaltungen, von einstufigen Verstärkern bis hin zu Operationsverstärkern zu analysieren und zu bewerten. Durch die vermittelten Kenntnisse über Bauelementparameter und Funktion der Bauelemente werden die Studierenden in die Lage versetzt, verschiedene Verstärkerschaltungen analysieren und berechnen zu können. Durch den Erwerb von Kenntnissen um Groß- und Kleinsignalmodelle der Bauelemente können die Studierenden ihr theoretisches Wissen für den Aufbau von Schaltungen praktisch anwenden. Darüber hinaus wird den Studierenden erweiterte Kenntnisse über den schaltungstechnischen Aufbau und Anwendungen aller digitalen Grundelemente (Inverter, NAND, NOR, Tri-state Inverter und Transmission Gates) sowie von Schaltungen für den Einsatz in sequentielle Logik, wie Flipflops, Zähler, Schieberegister, vermittelt. Diese Kenntnisse erlauben den Studierenden aktuelle Trends in der Halbleiterentwicklung kritisch zu begleiten und zu analysieren. Abgerundet werden diese Kenntnisse durch den Aufbau und die Funktionsweise von Digital/Analog- und Analog/Digital-Wandlern. Auf diese Weise werden die Studierenden befähigt, moderne elektrische Systeme von der Signalerfassung (Sensor, Detektor) über die Signalkonditionierung (Verstärker, Filter, etc.) zu analysieren und ggfs. eigenständig zu optimieren.

### Inhalt

Grundlagenvorlesung über passive und aktive elektronische Bauelemente und Schaltungen für analoge und digitale Anwendungen. Schwerpunkte sind der Aufbau und die schaltungstechnische Realisierung analoger Verstärkerschaltungen mit Bipolar- und Feldeffekttransistoren, der schaltungstechnische Aufbau von einfachen Logikelementen für komplexe logische Schaltkreise. Zudem werden die Grundlagen der Analog/Digital und Digital/Analog-Wandlung vermittelt. Im Einzelnen werden die nachfolgenden Themen behandelt:

- Einleitung (Bezeichnungen, Begriffe)
- Passive Bauelemente (R, C, L)
- Halbleiterbauelemente (Dioden, Transistoren)
- Dioden
- Bipolare Transistoren
- Feldeffekttransistoren (JFET, MOSFET, CMOS), Eigenschaften und Anwendungen
- Verstärkerschaltungen mit Transistoren
- Eigenschaften von Operationsverstärkern
- Anwendungsbeispiele von Operationsverstärkern

- 
- Kippschaltungen
  - Schaltkreisfamilien ( bipolar, MOS)
  - Sequentielle Logik (Flipflops, Zähler, Schieberegister)
  - Codewandler und digitale Auswahlaltungen

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Parallel dazu werden weitere Übungsaufgaben und Vorlesungsinhalte in Form dedizierter Tutorien in Kleinstgruppen zur Übung und Vertiefung der Lehrinhalte gestellt und gelöst.

### **Empfehlungen**

Der erfolgreiche Abschluss von LV „Lineare elektrische Netze“ ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

## M Modul: Elektromagnetische Felder [M-ETIT-104428]

**Verantwortung:** Martin Doppelbauer

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Elektrotechnik](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                       | LP | Verantwortung      |
|-------------------------------|------------------------------------|----|--------------------|
| <a href="#">T-ETIT-109078</a> | Elektromagnetische Felder (S. 107) | 6  | Martin Doppelbauer |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Ziel ist die Vermittlung der theoretischen Grundlagen von elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern auf Basis der Maxwell-Gleichungen. Die Studierenden können elektromagnetische Felder einfacher Anordnungen von Ladungen und stromführenden Leitern analytisch mit Hilfe der Maxwell-Gleichungen berechnen, Feldbilder skizzieren und die auftretenden Kräfte und Leistungen daraus ableiten. Sie können den Einfluss von Dielektrika und ferromagnetischen Materialien berücksichtigen.

### Inhalt

Diese Vorlesung ist eine Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie auf Basis der Maxwell-Gleichungen. Behandelt werden elektrostatische Felder, elektrische Strömungsfelder, magnetische Felder und zeitlich langsam veränderliche Felder:

- Mathematische Grundlagen der Feldtheorie
- Grundlagen elektromagnetischer Felder
- Elektrostatische Felder
- Elektrische Strömungsfelder
- Magnetische Felder
- Quasistationäre (zeitlich langsam veränderliche) Felder
- 

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt.

Zusätzlich werden Tutorien in Kleingruppen angeboten.

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung (Skript und Formelsammlung) finden sich online auf der Webseite des Instituts. Das erforderliche Passwort wird in der ersten Vorlesungsstunde bekannt gegeben.

### Empfehlungen

Allgemeine physikalische und mathematische Grundlagen aus den Basiskursen des ersten Semesters werden vorausgesetzt.

### Arbeitsaufwand

Für das gesamte Modul werden 6 Credit Points (ECTS) vergeben, die sich folgendermaßen aufteilen:

- Präsenzzeit in Vorlesungen (1,5 h je 13 Termine) und Übungen (1,5 h je 13 Termine) = 39 h
- Präsenzzeit in Tutorien = 13 Wochen je 2 h = 26 h
- Vor-/Nachbereitung des Stoffes: 13 Wochen je 3 h = 39 h
- Klausurvorbereitung und Präsenz in der Klausur: 2 Wochen je 40 h = 80 h

Gesamtaufwand ca. 180 Stunden = 6 ECTS.

---

## **M** Modul: Bauelemente der Elektrotechnik [M-ETIT-104538]

### **Verantwortung:**

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Elektrotechnik](#)

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

### **Pflichtbestandteile**

| Kennung                       | Teilleistung                           | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|----------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-109292</a> | Bauelemente der Elektrotechnik (S. 98) | 6  |               |

### **Voraussetzungen**

keine

## M Modul: Elektroenergiesysteme [M-ETIT-102156]

**Verantwortung:** Thomas Leibfried

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Elektrotechnik](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                   | LP | Verantwortung    |
|-------------------------------|--------------------------------|----|------------------|
| <a href="#">T-ETIT-101923</a> | Elektroenergiesysteme (S. 106) | 5  | Thomas Leibfried |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage elektrische Schaltungen (passive oder mit gesteuerten Quellen) im Zeit- und Frequenzbereich zu berechnen. Sie kennen ferner die wichtigsten Netzbetriebsmittel, ihre physikalische Wirkungsweise und ihre elektrische Ersatzschaltung.

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt im ersten Teil die Berechnung von Ausgleichsvorgängen in linearen elektrischen Netzwerken durch Differentialgleichungen und mit Hilfe der Laplace-Transformation. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die elektrischen Netzbetriebsmittel behandelt.

### Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 90 h

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

Insgesamt 135 h = 5 LP

## M Modul: Elektromagnetische Wellen [M-ETIT-104515]

**Verantwortung:** Sebastian Randel

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Elektrotechnik

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                       | LP | Verantwortung    |
|---------------|------------------------------------|----|------------------|
| T-ETIT-109245 | Elektromagnetische Wellen (S. 108) | 6  | Sebastian Randel |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungen elektromagnetischen Wellenphänomenen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.

Die Studierenden haben ein Verständnis für die physikalischen Zusammenhänge erlangt und können Lösungsansätze für grundlegende Aufgabenstellungen erarbeiten. Mit Hilfe der erlernten Methodik sind sie in die Lage versetzt, die Inhalte von Vorlesungen mit technischen Anwendungen zu verstehen.

### Inhalt

Diese Vorlesung ist eine Einführung in die Theorie elektromagnetischer Wellen auf Basis der Maxwell-Gleichungen. Die Vorlesung basiert auf den Inhalten der Vorlesung elektromagnetische Felder. Behandelt werden die folgenden Themen

- Verschiebungsstromdichte
- Die Wellengleichung
- Ebene Wellen im nichtleitenden Medium
- Reflexion und Brechung von ebenen Wellen
- Reflexion an einer Leiteroberfläche; der Skineffekt
- Harmonische Wellen
- Linear und zirkular polarisierte Wellen
- Lösungsmethoden zu Potentialproblemen
- Separation der skalaren Wellengleichung
- Wellenleiter (Hohlleiter, Glasfaser)
- Der Hertzsche Dipol

### Empfehlungen

Allgemeine physikalische und mathematische Grundlagen aus den Basiskursen des ersten Semesters werden vorausgesetzt.

### Arbeitsaufwand

Für das gesamte Modul werden 6 Credit Points (ECTS) vergeben, die sich folgendermaßen aufteilen:

- Präsenzzeit in Vorlesungen (1,5 h je 13 Termine) und Übungen (1,5 h je 13 Termine) = 39 h
- Präsenzzeit in Tutorien = 13 Wochen je 2 h = 26 h

- 
- Vor-/Nachbereitung des Stoffes: 13 Wochen je 3 h = 39 h
  - Klausurvorbereitung und Präsenz in der Klausur: 2 Wochen je 40 h = 80 h

Gesamtaufwand ca. 180 Stunden = 6 ECTS.

## M Modul: Lineare Elektrische Netze [M-ETIT-104519]

**Verantwortung:** Olaf Dössel, Thomas Zwick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Elektrotechnik

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 9               | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                  | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-109316 | Lineare Elektrische Netze (S. 127)            | 7  | Olaf Dössel   |
| T-ETIT-109317 | Lineare Elektrische Netze - Workshop (S. 128) | 2  | Olaf Dössel   |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle für die Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) und durch die freiwillige Abgabe der Dokumentationen der Projektaufgaben.

Die Erfolgskontrolle für den Workshop Elektrotechnik und Informationstechnik I erfolgt durch die Abgabe der geforderten Protokolle.

Die erreichten Punkte der Projektaufgabe Lineare Elektrische Netze sind nur für das Semester gültig, in dem die Aufgabe abgegeben wurde, sowie für das folgende (Sommer-)Semester

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung Lineare Elektrische Netze (94%) und der fakultativen Projektaufgaben Lineare Elektrische Netze (6%).

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze erwirbt der Studierende Kompetenzen bei der Analyse und dem Design von elektrischen Schaltungen mit linearen Bauelementen mit Gleichstrom und Wechselstrom. Hierbei ist er in der Lage, die Themen zu erinnern und zu verstehen, zudem die behandelten Methoden anzuwenden, um hiermit die elektrischen Schaltungen mit linearen Bauelementen zu analysieren und deren Relevanz, korrekte Funktion und Eigenschaften zu beurteilen.

Für den Workshop Elektrotechnik und Informationstechnik I ergeben sich die folgenden Ziele: Die Studierenden können grundlegende, einfache Problemstellungen im Bereich der Elektrotechnik, wie Messtechnik, analoge Schaltungstechnik erkennen sowie praxis- und entscheidungsrelevant Lösungsansätze erarbeiten. Sie sind in der Lage durch Recherche relevanter Informationen, neue Fragestellungen aus ihrer Studienrichtung zu lösen, die über das theoretische Hintergrundwissen hinausgehen. Aufgrund der Bearbeitung der Aufgaben in Gruppen können die Studierenden sich selbst organisieren, untereinander austauschen und sind in der Lage, in einem Team zu arbeiten. Sie sind ebenfalls in der Lage, die erarbeiteten Lösungen fachlich in einem wissenschaftlichen Format zu beschreiben, zu analysieren und zu erklären.

### Inhalt

In der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze werden die folgenden Themen behandelt:

- Methoden zur Analyse komplexer linearer elektrischer Schaltungen
- Definitionen von U, I, R, L, C, unabhängige Quellen, abhängige Quellen
- Kirchhoffsche Gleichungen, Knotenpunkt-Potential-Methode, Maschenstrom-Methode
- Ersatz-Stromquelle, Ersatz-Spannungsquelle, Stern-Dreiecks-Transformation, Leistungsanpassung
- Operationsverstärker, invertierender Verstärker, Addierer, Spannungsfolger, nicht-invertierender Verstärker, Differenzverstärker
- Sinusförmige Ströme und Spannungen, Differentialgleichungen für L und C, komplexe Zahlen

- 
- Beschreibung von RLC-Schaltungen mit komplexen Zahlen, Impedanz, komplexe Leistung, Leistungsanpassung
  - Brückenschaltungen, Wheatstone-, Maxwell-Wien- und Wien-Brückenschaltungen
  - Serien- und Parallel-Schwingkreise
  - Vierpoltheorie, Z, Y und A-Matrix, Impedanztransformation, Ortskurven und Bodediagramm
  - Transformator, Gegeninduktivität, Transformator-Gleichungen, Ersatzschaltbilder des Transformators
  - Drehstrom, Leistungsübertragung und symmetrische Last

Der Inhalt des Teils Workshop Elektrotechnik und Informationstechnik I ist der folgende:

In Kurs A werden die Studierenden in die aktuelle Thematik rund um erneuerbare Energiequellen eingeführt. Hierfür wird eine Solarzelle verwendet und mit Anleitung unterschiedliche praxisnahe Szenarien realisiert, um die Eigenschaften von Photovoltaik und die Vorteile eines Energiespeichers kennenzulernen. Durch die Aufgabenstellung sind die optimale Ausnutzung regenerativer Energiequellen oder die Einflüsse auf Solarmodule durch Abschattung zu untersuchen. Darüber hinaus wird durch einen Langzeitversuch den Studierenden die grundlegenden Funktionen von MATLAB nähergebracht und die Möglichkeiten eines Datenloggers aufgezeigt.

In Kurs B sollen die Studierenden verschiedene Schaltungen mit Operationsverstärkern kennenlernen. Die Aufgabe erstreckt sich dabei von Literaturrecherche über Simulation und experimentellen Aufbau bis hin zur Vermessung der realen Schaltung und die Diskussion der Ergebnisse. Dafür kommen unter anderem einfache Grundsaltungen in Betracht, wie bspw. invertierender- u. nichtinvertierender Verstärker, Differenzverstärker oder RC- und RL-Glieder. Darüber hinaus werden aktive Filter mit Operationsverstärkern (Tiefpässe/Hochpässe höherer Ordnung, RLC-Glied) aufgebaut und Kennlinien wie der Amplituden- oder Phasengang ausgewertet.

#### **Anmerkung**

**Achtung:** Dieses Modul ist Bestandteil der Orientierungsprüfung nach SPO Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik.

#### **Arbeitsaufwand**

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

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

Der Arbeitsaufwand für Punkt 1 entspricht etwa 60 Stunden, für die Punkte 2-3 etwa 115 -150 Stunden. Insgesamt beträgt der Arbeitsaufwand für die LV Lineare Elektrische Netze 175-210 Stunden. Dies entspricht 7 LP.

Für die LV Workshop Elektrotechnik und Informationstechnik sind zwei Versuche mit jeweils etwa 25-30 Stunden Zeitaufwand (inkl. Erstellung zweier Protokolle) vorgesehen. Dies entspricht 2 LP.

## M Modul: Komplexe Analysis und Integraltransformationen [M-ETIT-104534]

**Verantwortung:** Mathias Kluwe  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Informationstechnik

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                               | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-109285 | Komplexe Analysis und Integraltransformationen<br>(S. 125) | 4  | Mathias Kluwe |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Studienleistung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage, dynamische Systeme mit Hilfe der vorgestellten Integraltransformationen zu behandeln.
- Sie beherrschen die elementaren Rechenregeln der Laplace-Transformationen und können die Transformaten von den wichtigsten Zeitsignalen berechnen.
- Die Studierenden sind fähig, Übertragungsfunktionen von Systemen zu berechnen, die durch lineare und zeitinvariante Differentialgleichungen beschrieben sind.
- Sie können anhand der Übertragungsfunktionen grundlegende Eigenschaften bei der Signalübertragung analysieren.
- Die Studierenden sind ebenso in der Lage, Fourier-Transformierte und Frequenzfunktionen zu bestimmen und kennen die Reziprozität zwischen Zeit- und Frequenzbereich.

### Inhalt

Das Modul vermittelt einen Überblick über die Anwendung der behandelten Integraltransformationen (Laplace- und Fourier-Transformation) auf dynamische Systeme, die mit gewöhnlichen Differentialgleichungen beschrieben werden. Im Einzelnen werden folgende Inhalte vermittelt:

1. Einführung der Laplace-Transformation
2. Anwendung der Laplace-Transformation auf gewöhnliche Differentialgleichungen
  - Beispiele für technische Anwendungen
  - Differentiationsregel für die Originalfunktionen
  - Laplace-Transformation der allgemeinen linearen Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten
  - Partialbruchzerlegung rationaler Funktionen
  - Integrations- und Dämpfungsregel
  - Sprung- und Impulsantwort einer linearen Differentialgleichung n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten
  - Faltungsregel der Laplace-Transformation
  - Verschiebungsregel der Laplace-Transformation
  - Grenzwertsätze der Laplace-Transformation
3. Laplace-Transformation und Übertragungsverhalten dynamischer Systeme
  - Allgemeiner Begriff eines Übertragungsgliedes
  - Grundbegriffe des Übertragungsverhaltens

- 
- Einfache Charakterisierung der betrachteten Übertragungsglieder

#### 4. Etwas Funktionentheorie

- Laurententwicklung
- Residuum und Residuensatz
- Zusammenhang zwischen Partialbruchzerlegung und Laurententwicklung

#### 5. Komplexe Umkehrformel der Laplace-Transformation

#### 6. Zweiseitige Laplace-Transformation und Fouriertransformation

- Zweiseitige Laplace-Transformation
- Definition der Fourier-Transformation
- Eigenschaften der Fourier-Transformation
- Rechenregeln der Fourier-Transformation
- Korrespondenzen der Fourier-Transformation

### **Empfehlungen**

Kenntnisse des Moduls Mathematik I werden empfohlen.

### **Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit in Vorlesung und Übung (1+1 SWS: 30h, 1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung und Übung (45h, 1.5 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h, 0.5 LP)

## M Modul: Signale und Systeme [M-ETIT-104525]

**Verantwortung:** Fernando Puente León  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Informationstechnik

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 7               | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                            | LP | Verantwortung        |
|---------------|-----------------------------------------|----|----------------------|
| T-ETIT-109313 | Signale und Systeme (S. 152)            | 6  | Fernando Puente León |
| T-ETIT-109314 | Signale und Systeme - Workshop (S. 153) | 1  | Fernando Puente León |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Bachelor ETIT im Umfang von 120 Minuten zu Lehrveranstaltung Signale und Systeme, (6 LP)
2. einer schriftlichen Ausarbeitung zu Lehrveranstaltung Workshop ETIT, (1 LP)

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls vertraut mit der Darstellung von Signalen und beherrschen die Grundlagen der Systemtheorie.

Durch Anwendung von Transformationen auf Signale und Systeme sind Sie in der Lage, Lösungsansätze für zeitkontinuierliche sowie zeitdiskrete Problemstellungen der Signalverarbeitung zu beschreiben und zu bewerten. Die erlernten mathematischen Methoden können auf Fragestellungen aus anderen Bereichen des Studiums übertragen werden.

Die Studierenden erlernen im Workshop die Koordination eines Projekts in kleinen Teams und die Darstellung der Ergebnisse in Form einer technischen Dokumentation. Weiterhin sind sie in der Lage, die Theorie im Bereich der digitalen Signalverarbeitungssysteme anzuwenden

### Inhalt

Das Modul stellt eine Grundlagenvorlesung zur Signalverarbeitung dar. Schwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Mathematische Grundlagen (mathematische Räume, Basisfunktionensysteme, Bessel'sche Ungleichung, Projektionstheorem)
- Zeitkontinuierliche Signale (Funktionsräume, Fourier-Transformation, Leckeffekt, Gibbs'sches Phänomen, Zeitdauer-Bandbreite-Produkt)
- Zeitkontinuierliche Systeme (Linearität, Zeitinvarianz, Kausalität, Stabilität, Laplace-Transformation, Systemfunktion, Filterung mit Fensterfunktionen, Hilbert-Transformation)
- Zeitdiskrete Signale (Abtasttheorem, Rekonstruktion, Überabtastung, Unterabtastung, Diskrete Fourier-Transformation)
- Zeitdiskrete Systeme (z-Transformation, Systemfunktion, zeitdiskrete Darstellung kontinuierlicher Systeme, Filterung mit Fensterfunktionen)

Der Workshop greift zahlreiche dieser Schwerpunkte auf und zeigt die praktische Anwendung von Abtasttheorem, zeitdiskreten Signalen und Filterung. Es werden exemplarisch Audiosignale, pulsweitenmodulierte Signale und eine Filterung mittels gleitenden Mittelwerts behandelt.

---

## **Empfehlungen**

Höhere Mathematik I + II

### **Arbeitsaufwand**

Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (2 h) der wöchentlichen Vorlesung und der 14-täglich stattfinden Übung sowie die Vorbereitung (50-60 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von 150-160 h.

Zudem ergibt sich für den Besuch der einmalig stattfindenden Vorbereitungsveranstaltung des Workshops (1,5 h), deren Nachbereitung (0,5 h), der Bearbeitung der Aufgabenstellung (28 h) und der Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung (10 h) ein Arbeitsaufwand von 40 h für den Workshop

## M Modul: Systemdynamik und Regelungstechnik [M-ETIT-102181]

**Verantwortung:** Sören Hohmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Informationstechnik

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-101921 | Systemdynamik und Regelungstechnik (S. 155) | 6  | Sören Hohmann |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Ziel ist die Vermittlung theoretischer Grundlagen der Regelungstechnik, daher können die Studierenden grundsätzliche regelungstechnische Problemstellungen erkennen und bearbeiten.
- Die Studierenden sind in der Lage, reale Prozesse formal zu beschreiben und Anforderungen an Regelungsstrukturen abzuleiten.
- Sie können die Dynamik von Systemen mit Hilfe graphischer und algebraischer Methoden analysieren.
- Die Studierenden können Reglerentwurfsverfahren für Eingrößensysteme benennen, anhand von Kriterien auswählen, sowie die Entwurfsschritte durchführen und die entworfene Regelung beurteilen, ferner können Sie Störungen durch geeignete Regelkreisstrukturen kompensieren.
- Die Studierenden kennen relevante Fachbegriffe der Regelungstechnik und können vorgeschlagene Lösungen beurteilen und zielorientiert diskutieren.
- Sie kennen computergestützte Hilfsmittel zur Bearbeitung systemtheoretischer Fragestellungen und können diese einsetzen.

### Inhalt

Die Grundlagenvorlesung Systemdynamik und Regelungstechnik vermittelt den Studierenden Kenntnisse auf einem Kerngebiet der Ingenieurwissenschaften. Sie werden vertraut mit den Elementen sowie der Struktur und dem Verhalten dynamischer Systeme. Die Studenten lernen grundlegende Begriffe der Regelungstechnik kennen und gewinnen einen Einblick in die Aufgabenstellungen beim Reglerentwurf und in entsprechende Lösungsmethoden im Frequenz- und Zeitbereich. Dies versetzt sie in die Lage, mathematische Methoden zur Analyse und Synthese dynamischer Systeme systematisch anzuwenden.

### Arbeitsaufwand

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (2+2 SWS: 60h2 LP)
2. Vor-/Nachbereitung von Vorlesung/Übung/Tutorium(optional) (105h3.5 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

## M Modul: Informationstechnik I [M-ETIT-104539]

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

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                               | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-109300 | Informationstechnik I (S. 120)             | 4  | Eric Sax      |
| T-ETIT-109301 | Informationstechnik I - Praktikum (S. 121) | 2  | Eric Sax      |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. Einer "schriftlichen Prüfung" im Umfang von 120 Minuten zu den Lehrveranstaltungen Vorlesung, Übung (4 LP)
2. Einer Erfolgskontrolle "Prüfungsleistung anderer Art" in Form von Projektdokumentationen und Kontrolle des Quellcodes im Rahmen der Lehrveranstaltung Praktikum (2 LP)

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Das erfolgreiche Ablegen des Praktikums ist Voraussetzung für das Bestehen des Moduls.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen Aufbau und Funktionsweise informationstechnischer Systeme und deren Verwendung kennen. Die Studierenden können

- die Charakteristika von eingebetteten Systemen abgrenzen.
- verschiedene Programmiersprachen und -paradigmen nennen und deren Unterschiede gegenüberstellen.
- die Grundbestandteile der Programmiersprache C++ erläutern sowie Programme in dieser Sprache anfertigen.
- die zur Erstellung eines ausführbaren Programms notwendigen Komponenten aufzählen und deren Interaktion beschreiben.
- Programmstrukturen mit Hilfe grafischer Beschreibungsmittel darstellen.
- das objektorientierte Programmierparadigma gegenüber traditioneller Herangehensweise abgrenzen sowie objektorientierte Programme erstellen.
- die Struktur objektorientierter Programme grafisch abbilden
- generelle Rechnerarchitekturen beschreiben, deren Vor- und Nachteile gegenüberstellen, sowie Möglichkeiten zur Performanzsteigerung erläutern.
- unterschiedliche Abstraktionsebenen der Datenspeicherung beschreiben. Sie können verschiedene Möglichkeiten, Daten strukturiert abzuspeichern und zu organisieren, nennen und bewerten.
- die Aufgaben eines Betriebssystems beschreiben, sowie die grundlegenden Funktionen von Prozessen und Threads wiedergeben.
- die Phasen und Prozesse des Projektmanagements erläutern und die Planung kleiner Projekte skizzieren.

Durch die Teilnahme am Praktikum Informationstechnik können die Studierenden komplexe programmiertechnische Probleme in einfache und übersichtliche Module zerlegen und dazu passende Algorithmen und Datenstrukturen entwickeln, sowie diese mit Hilfe einer Programmiersprache in ein ausführbares Programm umsetzen.

### Inhalt

#### Vorlesung Informationstechnik I:

---

Grundlagenvorlesung Informationstechnik. Schwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Programmiersprachen, Programmerstellung und Programmstrukturen
- Objektorientierung
- Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme
- Datenstrukturen und Datenbanken
- Projektmanagement
- Betriebssysteme und Prozesse

### **Übung Informationstechnik I:**

Begleitend zur Vorlesung werden in der Übung die Grundlagen der Programmiersprache C++ vermittelt. Hierzu werden Übungsaufgaben mit Bezug zum Vorlesungsstoff gestellt, sowie die Lösungen dazu detailliert erläutert. Schwerpunkte sind dabei der Aufbau und die Analyse von Programmen sowie deren Erstellung.

### **Praktikum Informationstechnik:**

Bei der Umsetzung in einen strukturierten und lauffähigen Quellcode, unter Einhaltung von vorgegebenen Qualitätskriterien, wird das Schreiben komplexer C/C++-Codeabschnitte und der Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung trainiert. Die Implementierung erfolgt auf einem Microcontrollerboard, welches bereits aus anderen Lehrveranstaltungen bekannt ist.

Die Bearbeitung des Projektes erfolgt in kleinen Teams, die das Gesamtprojekt in individuelle Aufgaben zerlegen und selbstständig bearbeiten. Hierbei werden Inhalte aus Vorlesung und Übung wieder aufgegriffen und auf konkrete Problemstellungen angewendet. Am Ende des Praktikums soll jedes Projektteam den erfolgreichen Abschluss seiner Arbeit auf der „TivSeg Plattform“ demonstrieren.

### **Empfehlungen**

- Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (Besuch des MINT-Kurs C++).
- Die Inhalte des Moduls Digitaltechnik sind hilfreich.

### **Arbeitsaufwand**

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

1. Präsenzzeit in 14 Vorlesungen und 7 Übungen (21,5 Stunden)
2. Vor-/Nachbereitung von Vorlesung und Übung (41 Stunden)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger (40 Stunden)
4. Praktikum Informationstechnik 5 Termine (7,5 Stunden)
5. Vor-/Nachbereitung des Praktikums (40 Stunden)

## M Modul: Informationstechnik II und Automatisierungstechnik [M-ETIT-104547]

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

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                                | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-109319 | Informationstechnik II und Automatisierungstechnik (S. 122) | 4  | Eric Sax      |

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten zu den Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen aktuelle Problemstellungen der Informationstechnik und die Werkzeuge für deren Lösung kennen, beginnend bei einfachen Algorithmen bis hin zu selbstlernenden Systemen.

Die Studierenden können

- die Merkmale, Eigenschaften und Klassen von Algorithmen benennen und einordnen, sowie die Laufzeitkomplexität bestimmen.
- bekannte Sortier-, Such- und Optimierungsalgorithmen gegenüberstellen und demonstrieren.
- die Merkmale, Eigenschaften und Komponenten von selbstlernenden Systemen benennen und abgrenzen.
- Methoden des maschinellen Lernens einordnen, beschreiben und bewerten.
- Die Charakteristika sowie die Notwendigkeit und Vorgehensweise zur Analyse großer Datenbestände beschreiben.
- Ansätze zur Verwaltung und Analyse großer Datenbestände hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Wirksamkeit einschätzen.
- Methoden zur Anomalieerkennung wiedergeben.
- Begriffe der IT-Sicherheit angeben und typische Schutzmechanismen einordnen.
- die grundlegenden Komponenten, Funktionen und Aufgaben der Automatisierungstechnik in verschiedenen Einsatzbereichen gegenüberstellen und anhand ihres Automatisierungsgrades einordnen.

### Inhalt

#### Vorlesung Informationstechnik II und Automatisierungstechnik:

Grundlagenvorlesung Informationstechnik. Schwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Grundlagen und Eigenschaften verschiedener Klassen von Algorithmen
- Selbstlernende Systeme und maschinelles Lernen, beispielsweise Clusteringverfahren und Neuronale Netze
- Grundlagen und Verfahren zur Analyse großer Datenbestände
- Verfahren zur Anomalieerkennung als Anwendungsfeld von selbstlernenden Systemen auf große Datenmengen
- Grundlagenbegriffe und Prozesse zur Entwicklung sicherer Software
- Bedeutung, grundlegende Begriffe und Komponenten der Automatisierungstechnik sowie deren informationstechnische Realisierung

---

### **Übung Informationstechnik II und Automatisierungstechnik:**

Begleitend zur Vorlesung werden in der Übung die Grundlagen der in der Vorlesung vorgestellten Methoden erläutert und deren Anwendung aufgezeigt. Hierzu werden Übungsaufgaben mit Bezug zum Vorlesungsstoff gestellt sowie die Lösungen dazu detailliert erläutert

### **Empfehlungen**

Grundlagen der Programmierung (MINT-Kurs) und die Inhalte des Moduls Informationstechnik I sind hilfreich.

### **Arbeitsaufwand**

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

1. Präsenzzeit in 14 Vorlesungen und 7 Übungen (31,5 Stunden)
2. Vor-/Nachbereitung von Vorlesung und Übung (28,5 Stunden)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger (40 Stunden)

## M Modul: Digitaltechnik [M-ETIT-102102]

**Verantwortung:** Jürgen Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Informationstechnik

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung            | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-101918 | Digitaltechnik (S. 102) | 6  | Jürgen Becker |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegende Verfahren der Digitaltechnik und der digitalen Informationsverarbeitung mit dem Schwerpunkt digitale Schaltungen benennen. Sie sind in der Lage Codierungen auf digitale Informationen anzuwenden und zu analysieren. Darüber hinaus kennen die Studierenden die mathematischen Grundlagen und können graphische und algebraische Verfahren für den Entwurf, die Analyse und die Optimierung digitaler Schaltungen und Automaten anwenden.

### Inhalt

Diese Vorlesung stellt eine Einführung in wichtige theoretische Grundlagen der Digitaltechnik dar, die für Studierende des 1. Semesters Elektrotechnik vorgesehen ist. Da sie daher nicht auf Kenntnissen der Schaltungstechnik aufbauen kann, stehen abstrakte Modellierungen des Verhaltens und der Strukturen im Vordergrund. Darüber hinaus soll die Vorlesung auch Grundlagen vermitteln, welche in anderen Vorlesungen benötigt werden.

Schwerpunkte der Vorlesung sind die formalen, methodischen und mathematischen Grundlagen zum Entwurf digitaler Systeme. Darauf aufbauend wird auf die technische Realisierung digitaler Systeme eingegangen, im speziellen auf den Entwurf und die Verwendung von Standardbausteinen.

### Arbeitsaufwand

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

1. Präsenzzeit in 23 Vorlesungen und 7 Übungen: 45Std.
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen: 90Std. (~2 Std. pro Einheit)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 + 2 Std.

## M Modul: Nachrichtentechnik I [M-ETIT-102103]

**Verantwortung:** Holger Jäkel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Informationstechnik

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                  | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-101936 | Nachrichtentechnik I (S. 134) | 6  | Holger Jäkel  |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Bachelor ETIT. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich der Nachrichtentechnik beschreiben und analysieren. Durch Anwendung der erlernten Methoden können Studierende die Vorgänge in nachrichtentechnischen Systemen erfassen, beurteilen und verwendete Algorithmen und Techniken bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen.

### Inhalt

Die Vorlesung stellt eine Einführung in die Nachrichtentechnik auf der Basis mathematischer und systemtheoretischer Grundkenntnisse dar. Das erste Kapitel behandelt Signale und Systeme im komplexen Basisband und zeigt, dass wesentliche Teile der Signalverarbeitung in der (rechentechnisch oft günstigen) äquivalenten Tiefpassdarstellung ausgeführt werden können. Im zweiten Kapitel werden die Grundbegriffe der Shannonschen Informationstheorie eingeführt, wobei besonderer Wert auf die Definitionen der Information und der Kanalkapazität gelegt wird. Im dritten Kapitel werden Übertragungskkanäle der Funkkommunikation besprochen.

Das vierte Kapitel stellt die Aufgaben der Quellencodierung vor und beschreibt deren praktischen Einsatz am Beispiel der Fax-Übertragung. Die Kapitel fünf und sechs sind der Kanalcodierung gewidmet. Im ersten Teil werden, nach allgemeinen Aussagen über die Kanalcodierung, Blockcodes und im zweiten Teil Faltungscodes mit dem zu ihrer Decodierung benutzten Viterbi-Algorithmus behandelt.

Die gängigsten Modulationsverfahren werden im siebenten Kapitel besprochen, wobei ein Schwerpunkt auf die Darstellung der Phase Shift Keying (PSK-) Verfahren und des im Mobilfunk weit verbreiteten Minimum Shift Keying (MSK) gelegt wird. Der Abschnitt zur Mehrträgerübertragung wurde eingefügt, um der wachsenden Bedeutung dieser Verfahren, z.B. im Rundfunk und für drahtlose lokale Netzwerke gerecht zu werden. Kapitel acht diskutiert die Grundlagen der Entscheidungstheorie, wie sie z.B. zur Signalentdeckung mit Radar oder in der Kommunikationstechnik für Demodulatoren eingesetzt werden. Demodulatoren bilden dann auch den Inhalt des neunten Kapitels, wobei genauso wie in Kapitel sieben wieder besonders auf PSK und MSK eingegangen wird.

Kapitel zehn zeigt auf, welche Kompromisse der Entwickler eines Nachrichtenübertragungssystems eingehen muss, wenn er praktisch einsetzbare Lösungen zu erarbeiten hat. Eine besondere Rolle spielen dabei die Shannongrenze, bis zu der prinzipiell eine Übertragung mit beliebig kleiner Fehlerrate möglich ist, und die Bandbreiteneffizienz, bei den bekannten Lizenzkosten natürlich ein wichtiges Gütekriterium für eine Übertragung. Das Kapitel elf behandelt *Multiple Input Multiple Output* (MIMO). Die MIMO-Verfahren, die ein Mittel zur Kapazitätssteigerung in Mobilfunknetzen darstellen, sind seit einigen Jahren ein wichtiges Thema von Forschungsvorhaben. Sie befinden sich jetzt an der Schwelle zum praktischen

---

Einsatz. Im zwölften Kapitel werden die grundsätzlichen Vielfachzugriffsverfahren in Frequenz, Zeit und Code (FDMA, TDMA und CDMA) diskutiert.

Die Kapitel 13 und 14 greifen die Problemkreise Synchronisation und Kanalverzerrung, die in fast jedem Empfänger benötigt werden, auf. Kapitel 15 gibt einen kurzen Einblick in die Welt der Netzwerke und behandelt insbesondere das Open Systems Interconnection (OSI-) Schichtenmodell der Übertragung. Die letzten drei Kapitel stellen nacheinander das Global System for Mobile Communications (GSM), das Universal Mobile Communication System (UMTS) und als Vertreter der digitalen Rundfunksysteme Digital Audio Broadcasting (DAB) vor.

### **Empfehlungen**

Inhalte der Höheren Mathematik I und II, Wahrscheinlichkeitstheorie und Signale und Systeme werden benötigt.

### **Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit Vorlesung:  $15 * 3 \text{ h} = 45 \text{ h}$
  2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 * 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
  3. Präsenzzeit Übung:  $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
  4. Vor-/Nachbereitung Übung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt:  $180 \text{ h} = 6 \text{ LP}$

## M Modul: Praktikum Adaptive Sensorelektronik [M-ETIT-100469]

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

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                                 | LP | Verantwortung  |
|-------------------------------|----------------------------------------------|----|----------------|
| <a href="#">T-ETIT-100758</a> | Praktikum Adaptive Sensorelektronik (S. 142) | 6  | Michael Siegel |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von 6 mündlichen und schriftlichen Teilprüfungen statt.

### Modulnote

Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt die vermittelten Kenntnisse beim Einsatz programmierbarer Mixed-Signal Bausteine als Vorstufe der Entwicklung integrierter System-on-Chip Lösungen experimentell anzuwenden. Dabei können sie die vorgegebenen Problemstellungen analysieren und die, zur Lösung notwendigen, Abläufe kategorisieren sowie deren Umsetzung mittels unterschiedlicher Entwicklungswerkzeuge realisieren.

### Inhalt

Im Praktikum „Ädaptive Sensorelektronik“ soll der praktische Umgang mit PSoCs und ihrer Programmierung vermittelt werden. Mit frei programmierbaren analogen und digitalen System-on-Chip Blöcken werden sensorspezifische Signale für die digitale Weiterverarbeitung aufbereitet. Die Entwicklung der Module erfolgt mit der „Integrated Development Environment“ Software der Firma Cypress. Die Datenverarbeitung findet unter NI LabView statt. Im Praktikum wird der Einsatz der PSoC- Bausteine anhand der Aufbereitung von Sensorsignalen unterschiedlichster Art erarbeitet.

Es werden die zur Verfügung stehenden Funktionsblöcke für Verstärker, aktive Filter, verschiedene konfigurierbare A/D-Wandler und digitale Elemente so angepasst, dass das Sensorsignal digital verarbeitet werden kann. Die Ergebnisse der Verarbeitung werden dann durch konfigurierbare D/A-Wandler und Ausgangsverstärker zur Ansteuerung von Aktoren aufbereitet. Zur Überprüfung der Schaltungsentwürfe stehen Entwicklungs-Boards mit programmierbaren PSoC-Bausteinen zur Verfügung. Dies erlaubt ein sofortiges Testen des Designs, ohne die zusätzliche Entwicklung einer Platine mit einzelnen integrierten Bausteinen. Mit dem Programm LabView als visuelles Interface wird eine Bedienoberfläche zur Aufbereitung und Darstellung der von den programmierbaren Mixed-Signal Bausteinen erfassten Daten erstellt.

### Anmerkung

Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

### Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit im Praktikum 48 h
2. Vor-/Nachbereitung 120 h
3. Erstellen der Lösungsblätter 12 h

## M Modul: Batteriemodellierung mit MATLAB [M-ETIT-103271]

**Verantwortung:** Andre Weber

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                            | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-106507</a> | Batteriemodellierung mit MATLAB (S. 97) | 3  | Andre Weber   |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Lithium-Ionen Batterietechnologie vertraut, sie sind in der Lage Batteriemodelle aufzustellen und in MATLAB zu implementieren.

### Inhalt

Im Vorlesungsteil der Lehrveranstaltung werden die benötigten Grundlagen der Modellierung von Lithium-Ionen Batterien vermittelt. Nach einer kurzen Einführung in die Lithium-Ionen Batterietechnologie wird anhand von Beispielen vorgestellt, wie Batteriemodelle für verschiedene Applikationen in MATLAB umgesetzt werden können. Themen sind unter anderem Modelle zur Simulation des komplexen Innenwiderstandes, der nichtlinearen Lade-/Entladekurve sowie des dynamischen Strom-/Spannungsverlaufs einer Batterie während eines Fahrprofils.

Im Übungsteil der Lehrveranstaltung werden von den Studierenden selbstständig MATLAB-Modelle zur Simulation von Batterien entworfen, implementiert und getestet. Der praktische Teil der Lehrveranstaltung umfasst nach einer Einweisung in MATLAB (fakultativ) die Konzeptionierung verschiedener Modelle, das Aufstellen der benötigten Modellgleichungen, die Implementierung dieser in MATLAB und den Test des Modelle in Simulationsrechnungen.

### Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung:  $7 * 2 \text{ h} = 14 \text{ h}$
2. Präsenzzeit Übung:  $8 * 2 \text{ h} = 16 \text{ h}$
3. selbstständiges Implementieren der Modelle:  $15 * 3 \text{ h} = 45 \text{ h}$
4. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 15 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

## M Modul: Optoelectronic Components [M-ETIT-100509]

**Verantwortung:** Wolfgang Freude

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                       | LP | Verantwortung   |
|---------------|------------------------------------|----|-----------------|
| T-ETIT-101907 | Optoelectronic Components (S. 138) | 4  | Wolfgang Freude |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Funktionsweise der wichtigsten Bauelemente der photonischen Kommunikationstechnik. Das schließt ein Verständnis von Funktionen von integriert-optischen Wellenleitern und Glasfasern, von Lichtquellen wie Lasern und LED ein. Die Studierenden haben das Prinzip optischer Verstärker erfasst, die Arbeitsweise von pin-Photodetektoren verstanden und ein Verständnis für Rauschen in optischen Empfängern, Empfänger-Grenzempfindlichkeit und Empfangsfehler entwickelt.

### Inhalt

Behandelt werden die Funktion von integriert-optischen Wellenleitern und Glasfasern, von Lichtquellen wie Lasern und LED, von pin-Photodetektoren und von optischen Empfängern.

In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte auf Problemstellungen mit Praxisbezug angewendet, um das Verständnis zu vertiefen. Die Übungsaufgaben sind im Voraus elektronisch verfügbar.

### Empfehlungen

Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

### Arbeitsaufwand

Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen

15 h - Übungen

75 h - Vor-/Nachbereitung

## M Modul: Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung [M-ETIT-100559]

**Verantwortung:** Olaf Dössel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                                                     | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-100663</a> | Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung (S. <a href="#">154</a> ) | 3  | Olaf Dössel   |

### Erfolgskontrolle(n)

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS 16/17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 17/18 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Vermittlung von Strahlenschutzgrundlagen.

### Inhalt

Strahlenschutz versteht sich als interdisziplinäre Fachrichtung, die Elemente aus Natur- und Ingenieurwissenschaften mit solchen aus Biologie und Medizin verbindet mit dem Ziel, Mensch und Natur vor schädigenden Einwirkungen ionisierender Strahlung bestmöglich zu schützen. Ziel der Vorlesung ist es einen Überblick zu geben über naturwissenschaftlich-technische Grundlagen, biologische Auswirkungen, zu definierende Schutzziele sowie über methodisches Vorgehen zum Erreichen und Überwachen dieser Ziele.

- Allgemeine Einführung „Strahlenschutz“
- Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung des
- Menschen, ionisierende- nichtionisierende Strahlung, Strahlenschutzkonzepte.
- Physikalische Grundlagen
- Strahlenarten, Wechselwirkung mit Materie
- Biologische Grundlagen
- Strahlenbiologische Wirkungskette, Dosis-Wirkungszusammenhänge, deterministische und stochastische Strahlenwirkung, Risikoextrapolationsmodelle, epidemiologische Studien/Daten.
- Kernstrahlmesstechnik (Detektoren)

### Arbeitsaufwand

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

## M Modul: Dosimetrie ionisierender Strahlung [M-ETIT-101847]

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

| Leistungspunkte | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 3               | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                                | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---------------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-104505</a> | Dosimetrie ionisierender Strahlung (S. 103) | 3  | Olaf Dössel   |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können Strahlenexpositionen durch die verschiedenen Dosisgrößen beschreiben und charakterisieren und dabei die Dosisbegriffe im Strahlenschutz richtig anwenden. Sie können für ein gegebenes Szenario die adäquaten Methoden und Techniken der Dosimetrie ionisierender Strahlung auswählen.

### Inhalt

Dosimetrie ionisierender Strahlung

Die Vorlesung definiert die verschiedenen Dosisbegriffe zur Charakterisierung von Strahlenexpositionen und das zu Grunde liegende dosimetrische System. Sie beschreibt die Methoden und Techniken der Dosimetrie für ionisierende Strahlung für verschiedene Anwendungen. Die behandelten Themen sind:

Ionisierende Strahlung und Wechselwirkungen mit Materie, Biologische Strahlenwirkungen

Charakterisierung von Strahlenfeldern

Dosisbegriffe und Ihre Anwendungen

Methoden und Techniken für die Dosimetrie bei äußerer Exposition (externe Dosimetrie)

Methoden und Techniken für die Dosimetrie bei innerer Exposition (interne Dosimetrie)

Anwendungen der Dosimetrie in der Medizin

Dosimetrische Labore im KIT

### Arbeitsaufwand

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

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

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

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                      | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-101266 | Mensch-Maschine-Interaktion (S. 129)              | 6  | Michael Beigl |
| T-INFO-106257 | Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion (S. 156) | 0  | Michael Beigl |

### Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

### Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

### Qualifikationsziele

**Lernziele:** Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

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

### Inhalt

Themenbereiche sind:

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

### Empfehlungen

Siehe Teilleistung

### Arbeitsaufwand

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

### Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung

15 x 90 min

22 h 30 min

---

**Präsenzzeit: Besuch der Übung**

8x 90 min

12 h 00 min

**Vor- / Nachbereitung der Vorlesung**

15 x 150 min

37 h 30 min

**Vor- / Nachbereitung der Übung**

8x 360min

48h 00min

**Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen**

2 x 12 h

24 h 00 min

**Prüfung vorbereiten**

36 h 00 min

**SUMME**

**180h 00 min**

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

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

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                               | LP | Verantwortung      |
|-------------------------------|--------------------------------------------|----|--------------------|
| <a href="#">T-ETIT-100784</a> | Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 119) | 4  | Klaus-Peter Becker |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

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

### Inhalt

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

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

- 
- Leistungselektronik
  - Laden
  - Umwelt
  - Fahrzeugbeispiele

Anforderungen und Spezifikationen

### **Empfehlungen**

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

### **Arbeitsaufwand**

14x V und 7x U à 1,5 h: = 31,5 h

14x Nachbereitung V à 1 h = 14 h

6x Vorbereitung zu U à 2 h = 12 h

Prüfungsvorbereitung: = 50 h

Prüfungszeit = 2 h

Insgesamt = 109,5 h

(entspricht 4 Leistungspunkten)

## M Modul: Nachrichtentechnik II [M-ETIT-100440]

**Verantwortung:** Holger Jäkel

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 4               | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 2       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                   | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100745 | Nachrichtentechnik II (S. 135) | 4  | Holger Jäkel  |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere Problemstellungen der Nachrichtentechnik zu analysieren. Sie können selbstständig Lösungsansätze erarbeiten und deren Gültigkeit überprüfen sowie Software zur Problemlösung einsetzen. Die Übertragung der erlernten Methoden ermöglicht den Studierenden, auch andere Themenstellungen schnell zu erfassen und mit dem angeeigneten Methodenwissen zu bearbeiten.

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung erweitert die in der Vorlesung Nachrichtentechnik I behandelten Fragestellungen. Der Fokus liegt hierbei auf der detaillierten Analyse bekannter Algorithmen und der Einführung neuer Verfahren, die nicht in der Vorlesung Nachrichtentechnik I besprochen wurden, insbesondere aus den Bereichen System- und Kanal-Modellierung, Entzerrung und Synchronisation.

### Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

### Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung:  $15 \cdot 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 \cdot 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
  3. Präsenzzeit Übung:  $15 \cdot 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
  4. Vor-/Nachbereitung Übung:  $15 \cdot 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt:  $135 \text{ h} = 4 \text{ LP}$

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

**Verantwortung:** Olaf Dössel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

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

### **Pflichtbestandteile**

| Kennung                       | Teilleistung                                    | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-101930</a> | Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 100) | 3  | Olaf Dössel   |

### **Erfolgskontrolle(n)**

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

### **Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Qualifikationsziele**

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

### **Inhalt**

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

### **Arbeitsaufwand**

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

## M Modul: Antennen und Mehrantennensysteme [M-ETIT-100565]

**Verantwortung:** Thomas Zwick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6               | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 2       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                                              | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-106491</a> | Antennen und Mehrantennensysteme (S. <a href="#">94</a> ) | 6  | Thomas Zwick  |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr.1 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Das Modul "Antennen und Antennensysteme" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen zu Antennen und Antennensystemen. Hierzu gehören Funktionsweise, Berechnungsmethoden aber auch Aspekte der praktischen Umsetzung. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise beliebiger Antennen zu verstehen sowie Antennen mit vorgegebenen Eigenschaften zu entwickeln und dimensionieren.

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die feldtheoretischen Grundlagen sowie die Funktionsweise aller wesentlichen Antennenstrukturen. Die Funktionsweise von Antennenarrays wird zusätzlich über Matlab-Übungen visualisiert. Des Weiteren werden Antennenmessverfahren vermittelt, sowie ein Einblick in moderne Antennen- und Mehrantennensysteme. Daneben wird ein praxisorientierter Workshop zum rechnergestützten Entwurf und zur Simulation von Antennen durchgeführt, in dem die Studierenden das Softwaretool CST einsetzen lernen und damit selbständig Antennendesignaufgaben durchführen. Einzelne Antennen werden anschließend aufgebaut und vermessen sodass die Studierenden den gesamten Prozess kennen lernen.

### Arbeitsaufwand

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung, Workshop
2. Vor-/Nachbereitung des Stoffs
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

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

**Verantwortung:** Olaf Dössel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                        | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-101932</a> | Physiologie und Anatomie I (S. 141) | 3  | Olaf Dössel   |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

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

### Inhalt

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

Themenblöcke des ersten Teils (Wintersemester)

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

### Arbeitsaufwand

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

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

**Verantwortung:** Tamim Asfour  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                   | LP | Verantwortung |
|---------------|------------------------------------------------|----|---------------|
| T-INFO-108014 | Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 147) | 6  | Tamim Asfour  |

### Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

### Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

### Qualifikationsziele

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

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

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

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

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

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

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

### Inhalt

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

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

### Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

### Anmerkung

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

### Arbeitsaufwand

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

---

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,  
ca. 15 Std. Übungsbesuch,  
ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung 120 h

## M Modul: Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik [M-ETIT-100402]

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                                   | LP | Verantwortung      |
|---------------|----------------------------------------------------------------|----|--------------------|
| T-ETIT-100719 | Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik (S. 162) | 3  | Klaus-Peter Becker |

### Erfolgskontrolle(n)

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im SS16 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS18 angeboten.

- Befragungen während des Workshops
- Bewertung von Ausführung und Eigenschaften der individuell erstellten Baugruppe durch Messung an fünf verschiedenen Prüfplätzen hinsichtlich:
  - Schaltverhalten des Mosfet-Schalters
  - Ausgangsspannungseinbruch bei Belastung
  - Wärmeentwicklung im Nennbetrieb (mit Wärmebildkamera)
  - Wirkungsgrad
  - Störverhalten der Regelung

Erstellung eines Datenblatts (1-2 Seiten) für die hergestellte Baugruppe

### Modulnote

Die Modulnote bestimmt sich im Wesentlichen aus den Eigenschaften der erstellten Baugruppe (mit den oben genannten Kriterien) und dem zugehörigen Datenblatt.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, dann gibt der Eindruck bei den mündlichen Befragungen während des Workshops den Ausschlag.

### Voraussetzungen

Das Modul "M-ETIT-103263 - Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen" darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-ETIT-103263] *Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Teilnehmer sollen den Aufbau einer Schaltung vom Design bis zur Inbetriebnahme an praktischen Beispielen selbst durchführen. Ziel ist der schrittweise Aufbau eines kleinen funktionsfähigen Geräts durch jeden Teilnehmer nach Vorgabe des Dozenten. An sechs Nachmittagen werden die einzelnen Schritte bis zur Fertigstellung des Geräts unter Betreuung durchgeführt.

### Inhalt

Die Teilnehmer sollen den Aufbau einer Schaltung vom Design bis zur Inbetriebnahme an praktischen Beispielen selbst durchführen. Ziel ist der schrittweise Aufbau eines kleinen funktionsfähigen Geräts durch jeden Teilnehmer nach Vorgabe des Dozenten. An fünf Nachmittagen werden die einzelnen Schritte bis zur Fertigstellung des Geräts unter Betreuung

---

durchgeführt.

**Anmerkung**

Die Modulnote bestimmt sich im Wesentlichen aus den Eigenschaften der erstellten Baugruppe (mit den oben genannten Kriterien) und dem zugehörigen Datenblatt.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, dann gibt der Eindruck bei den mündlichen Befragungen während des Workshops den Ausschlag.

- im SS16 zuletzt gehalten
- im SS18 letzte Prüfung für Wiederholer

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeiten (6 x 4 h): = 24 h

Häusliche Vor- und Nacharbeiten: = 50 h

Insgesamt = 74 h (entspricht 3 LP)

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

**Verantwortung:** Bernd Hoferer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                            | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-101924 | Erzeugung elektrischer Energie (S. 111) | 3  | Bernd Hoferer |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

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

### Inhalt

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

### Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit: 30 h  
Selbststudienzeit: 60 h  
Insgesamt 90 h = 3 LP

## M Modul: Photovoltaische Systemtechnik [M-ETIT-100411]

**Verantwortung:** N. N.

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

| Leistungspunkte | Turnus         | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3               | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                           | LP | Verantwortung |
|---------------|----------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100724 | Photovoltaische Systemtechnik (S. 140) | 3  | N.N.          |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studenten kennen die theoretischen Grundlagen der Photovoltaik-Systemtechnik.

### Inhalt

Es werden die Grundlagen der Photovoltaik-Systemtechnik vermittelt.

### Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

## M Modul: VLSI-Technologie [M-ETIT-100465]

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

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung              | LP | Verantwortung  |
|-------------------------------|---------------------------|----|----------------|
| <a href="#">T-ETIT-100970</a> | VLSI-Technologie (S. 158) | 3  | Michael Siegel |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt die technologischen Prozesse zur Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise zu identifizieren. Durch die vermittelte Kenntnis der verschiedenen Herstellungstechnologien können die Studierenden den Einfluss dieser auf die elektronischen Funktionen von Transistoren und Schaltkreisen analysieren und die auftretenden Probleme kritisch beurteilen. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, heutige Lösungsansätze dieser Probleme zu formulieren sowie die Entwicklung der Roadmap bzw. Trends in der Technologieentwicklung globaler Hersteller zu analysieren und zu beurteilen.

### Inhalt

Die CMOS-Technik ist heute die Standardtechnologie für die Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise. Die Vorlesung vermittelt das Wissen der modernen Halbleitertechnologien mit dem Schwerpunkt auf der CMOS-Technologie. Es werden alle Verfahren und Prozesse zur Herstellung von höchstintegrierten Schaltkreisen behandelt. Ein wesentlicher Schwerpunkt besteht in der Behandlung des funktionellen Aufbaus von Basiszellen der Schalteistechnologie. Die wesentlichen Triebfedern der Halbleitertechnologie sowie ihre Grenzen werden besprochen. Neue Konzepte unter Einsatz nanoelektronischer Ansätze werden vorgestellt. Den Studierenden werden im Einzelnen nachfolgende Inhalte vermittelt:

- ITRS - Roadmap
- CMOS – Prozess
- Silizium – Basismaterial der VLSI-Technologie
- Grundlagen der Herstellung integrierter Schaltkreise
- Thermische Oxidation von Si, Ionenimplantation, Diffusion
- Herstellung dünner Schichten
- Lithographie, Strukturierung
- CMOS-Inverter
- n-Wannen-CMOS-Prozess
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gatelängen
- Latch-up, Twin-Well-Prozess
- Ultra-Large Scale Integration (ULSI)
- Skalierungsregeln
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gatelängen
- Lokale Oxidation von Silizium (LOCOS)

- 
- Verlustleistungsbetrachtungen
  - Weiterentwicklungen der CMOS-Technik
  - Nano-MOSFET

### **Empfehlungen**

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

### **Arbeitsaufwand**

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

## M Modul: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [M-ETIT-100392]

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

| Leistungspunkte | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 1               | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                                  | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100664 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (S. 136) | 1  | Olaf Dössel   |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen klinischen Problemen und ihrer messtechnischen Lösung an Hand von nuklearmedizinischen Beispielen aus der Funktionsdiagnostik und Therapie.

### Inhalt

- Virtueller Rundgang durch eine nuklearmedizinische Abteilung und Einführung in die kernphysikalischen Grundlagen
- Physikalische und biologische Wechselwirkungen von ionisierenden Strahlen
- Aufbau von nuklearmedizinischen Detektorsystemen zur Messung von Stoffwechselvorgängen am Beispiel des Jodstoffwechsels
- Biokinetik von radioaktiven Stoffen zur internen Dosimetrie und Bestimmung der Nierenclearance
- Beeinflussung eines Untersuchungsergebnisses durch statistische Messfehler und biologische Schwankungen
- Qualitätskontrolle: messtechnische und medizinische Standardisierung von analytischen Methoden
- Epidemiologische Daten und Modelle zur Risiko-Nutzenabwägung

### Arbeitsaufwand

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

## M Modul: Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik [M-ETIT-100404]

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                                 | LP | Verantwortung      |
|---------------|--------------------------------------------------------------|----|--------------------|
| T-ETIT-100721 | Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik (S. 160) | 3  | Klaus-Peter Becker |

### Erfolgskontrolle(n)

Das Modul wurde im WS 15/16 das letzte Mal gehalten. Die Prüfung wird im WS 17/18 das letzte Mal angeboten.  
Befragungen während des Workshops  
Bewertung des finalen Quelltexts  
Schriftliche Ausarbeitung (5-10 Seiten)

### Modulnote

Die Modulnote bestimmt sich im Wesentlichen aus der Qualität des erstellten Quelltexts in Zusammenhang mit der schriftlichen Ausarbeitung.  
Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, dann gibt der Eindruck bei den mündlichen Befragungen während des Workshops den Ausschlag.

### Voraussetzungen

Das Modul "M-ETIT-103263 - Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen" darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-ETIT-103263] *Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Grundzüge der dsPIC-Mikrocontrollerarchitektur, so wie die wichtigsten Peripherieeinheiten für Anwendungen in der Leistungselektronik.  
Sie können Mikrocontroller in der Programmiersprache C programmieren.  
Sie können leistungselektronische Schaltungen koordiniert durch einen Mikrocontroller in Betrieb setzen und betreiben.  
Sie können eine lineare Regelung für einen Tiefsetzsteller auslegen, implementieren und deren Verhalten durch Messung verifizieren.

### Inhalt

Die Teilnehmer sollen eine gegebene Leistungselektronikplattform als Tiefsetzsteller in Betrieb nehmen. Die Steuerung und Regelung wird dabei mittels eines Mikrocontrollers durchgeführt. Dabei werden unter Anleitung des Dozenten an insgesamt 7 Nachmittagen die nötigen Schritte von der Inbetriebnahme des Mikrocontrollers und dessen Peripherieeinheiten über die Programmierung von Zustandsautomaten für die Ablaufsteuerung bis hin zur Auslegung und Implementierung der Regelung durchgeführt. Abschließend wird die Funktion des Geräts sowie der Regelung durch Messungen verifiziert.

### Anmerkung

Das Modul wurde im WS 15/16 das letzte Mal gehalten. Die Prüfung wird im WS 17/18 das letzte Mal angeboten.

---

Die Modulnote bestimmt sich im Wesentlichen aus der Qualität des erstellten Quelltexts in Zusammenhang mit der schriftlichen Ausarbeitung

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, dann gibt der Eindruck bei den mündlichen Befragungen während des Workshops den Ausschlag.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeiten (7 x 4 h): = 28 h

Häusliche Vor- und Nacharbeiten: = 50 h

Insgesamt = 78 h (entspricht 3 LP)

## **M** Modul: Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung [M-ETIT-100397]

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

| Leistungspunkte | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 4               | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### **Pflichtbestandteile**

| Kennung       | Teilleistung                                                                        | LP | Verantwortung      |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|
| T-ETIT-100714 | Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung (S. 150) | 4  | Klaus-Peter Becker |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Endvortrag, ca. 20-30 min mit anschließender Fragerunde.

Bewertet werden:

- Folienqualität (Form und Inhalt)
- Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)
- Verhalten bei der Fragerunde

### **Modulnote**

Die Modulnote setzt sich aus der Vortragsbewertung (mit den oben genannten Kriterien) zusammen. Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten gibt die Mitarbeit in den vorbereitenden Treffen den Ausschlag.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Qualifikationsziele**

Die Teilnehmer sind in der Lage, den aktuellen Stand der Technik des Fachgebiets „Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung“ durch selbständige Literatursuche und Literaturstudium zu erschließen. Sie erarbeiten eine komprimierte Darstellung der wesentlichen Fakten und Zusammenhänge. Sie beherrschen die persönlichen und technischen Aspekte der Präsentationstechnik. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse in einem öffentlichen Fachvortrag darzustellen und Fragen des Publikums zu beantworten.

### **Inhalt**

Die Teilnehmer des Seminars sollen eigenständig Recherchen zu aktuellen Themen der Wissenschaft und Forschung durchführen. Neben der Recherche ist die Auswahl der relevanten Ergebnisse und deren Präsentation vor Fachpublikum Hauptbestandteil des Seminars.

Der Schwerpunkt liegt auf Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung.

Das genaue Thema wird in jedem Semester neu definiert. Vergangene Seminare hatten beispielsweise folgende Themen:

- Off-Shore-Windparks: Projekte, Technik, Netzanbindung
- Gewinnung elektrischer Energie aus dem Meer
- Solaranlagen
- Windkraftanlagen: Moderne Ausführungen und Netzanbindung
- „Private“ Energiewende (Mögliche Maßnahmen zuhause)

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

### **Anmerkung**

Teilnahme an insgesamt 7 vorbereitenden Treffen (ca. alle 14 Tage mit durchschnittlich 3 h Dauer) mit den Themen:  
Infoveranstaltung

---

Besprechung und Verteilung der Themen  
Vortrags- und Präsentationstechniken  
Präsentation der Materialsammlungen  
Vorstellung von Struktur und Aufbau der Vorträge  
Vorstellung der fertigen Folienpräsentation  
Probevorträge

**Arbeitsaufwand**

Anwesenheit an vorbereitenden Treffen:     = 21 h  
4x Vorbereitung à 20 h                             = 80 h  
Insgesamt                                             ca: 101 h (entspricht 4 LP)

## M Modul: Labor Schaltungsdesign [M-ETIT-100518]

**Verantwortung:** Jürgen Becker, Oliver Sander  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

| Leistungspunkte | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 6               | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                    | LP | Verantwortung                |
|---------------|---------------------------------|----|------------------------------|
| T-ETIT-100788 | Labor Schaltungsdesign (S. 126) | 6  | Jürgen Becker, Oliver Sander |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung (50%), den während des Praktikums gegebenen Präsentationen und Versuchen (25%) und der Mitarbeit (25%) während des Praktikums

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Das Praktikum vermittelt die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten für den Entwurf elektronischer Schaltungen, wie sie z.B. als Bindeglied zwischen Mikrokontrollern/FPGAs und Sensoren/Aktuatoren benötigt werden. Am Ende der Veranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage, für ein vorgegebenes Problem benötigte Bauteile anhand relevanter Kriterien auszuwählen, zu elementaren Baugruppen zu verschalten und schließlich daraus ein funktionierendes Gesamtsystem zu bilden. Neben dem Schaltungsdesign werden grundlegende Methoden und Fertigkeiten für die Erstellung von Layouts vermittelt. Außerdem werden die Teilnehmer in die Lage versetzt die entworfenen Schaltungen real aufzubauen und zu testen.

### Inhalt

Bei der Lehrveranstaltung handelt es sich um ein dreiwöchiges Blockpraktikum. Ziel des Praktikums ist die Entwicklung und der Aufbau der gesamten Elektronik zum Betrieb eines selbstbalancierenden einachsigen Beförderungsmittels. Zunächst werden in einem vorlesungsartigen Teil häufig benötigte Grundschaltungen besprochen. Anschließend erstellen mehrere Zweierteams einzelne Schaltungskomponenten, welche am Ende zum Gesamtsystem zusammengesetzt und getestet werden.

### Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse von elektronischen Basisschaltungen (z.B. Lehrveranstaltungen LEN, Nr. 23256, ES, Nr. 23655 und EMS, Nr. 23307)

### Anmerkung

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

### Arbeitsaufwand

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

---

1. Präsenzzeit im Labor

(a) 15 Tage á 8h = 120h

2. Vor-/Nachbereitung desselbigen

(a) 15 Tage á 1h = 15h

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger

(a) 15h

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

**Verantwortung:** Jürgen Beyerer, Jürgen Geisler

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### **Pflichtbestandteile**

| Kennung       | Teilleistung                                                              | LP | Verantwortung                  |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------|
| T-INFO-101361 | Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 131) | 3  | Jürgen Beyerer, Jürgen Geisler |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Siehe Teilleistung.

### **Voraussetzungen**

Siehe Teilleistung.

### **Qualifikationsziele**

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

### **Inhalt**

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

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

### **Empfehlungen**

Siehe Teilleistung.

### **Arbeitsaufwand**

Gesamt: ca. 60h, davon

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

## M Modul: ETIT-Projekt [M-ETIT-104544]

### Verantwortung:

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

| Leistungspunkte | Turnus         | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10              | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung          | LP | Verantwortung |
|---------------|-----------------------|----|---------------|
| T-ETIT-109309 | ETIT-Projekt (S. 112) | 10 |               |

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Das institutsübergreifend organisierte ETIT-Projekt mit vernetzender Aufgabenstellung soll den Studierenden projekt- und teamorientierte wissenschaftliche Forschungstätigkeit sowie eine gesamtsystemische Perspektive in Elektrotechnik und Informationstechnik vermitteln. Weitere Festlegungen werden im Modulhandbuch getroffen.

## M Modul: Raumfahrttelektronik und Telemetrie [M-ETIT-100359]

**Verantwortung:** Horst Kaltschmidt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                 | LP | Verantwortung     |
|---------------|----------------------------------------------|----|-------------------|
| T-ETIT-100691 | Raumfahrttelektronik und Telemetrie (S. 146) | 3  | Horst Kaltschmidt |

### Erfolgskontrolle(n)

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im WS 17/18 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 18/19 angeboten.

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

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich der Raumfahrt-Systeme analysieren, strukturieren und formal beschreiben.
- Die Studentinnen und Studenten können Methoden für den Grobentwurf von Raumfahrt-Systemen anwenden und eine Machbarkeitsstudie erstellen.
- Die Studierenden sind in der Lage, für Kommunikations- und Erkundungssatelliten Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.

### Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die praktischen Aspekte der Methoden des Entwurfs komplexer Systeme am Beispiel von Raumfahrtsystemen vermitteln.
  - Es werden Einführung in die Raumfahrttechnik und Systementwurfpraxis,
  - Wichtige Baugruppen der Raumfahrttechnik,
  - Satelliten-Übertragungstechnik,
  - Satelliten-Fernerkundungstechnik (abbildende Sensorik im sichtbaren, im infraroten und im radarfrequenten elektromagnetischen Wellenlängenbereich) und
  - Grundlagen der Telemetrie behandelt.
- Das Modul vermittelt einen Überblick über die Praxis des Entwurfs komplexer Systeme ausgehend von einer Anforderungsspezifikation.
- Darüber hinaus, vermittelt das Modul das Wissen über das Zusammenspiel von Markt, Entwicklung, Fertigung, Wirtschaft und geforderter Teamfähigkeit in der Industrie.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Elektrotechnik, Optik, Maschinenbau, Chemie, Wirtschaft und Industrieprozesse sind hilfreich.

### Anmerkung

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im WS 17/18 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 18/19 angeboten.

Prüfung Besonderheiten:

---

Zugelassene Hilfsmittel:

Alles außer Kommunikationsmittel jeglicher Art

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 25h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25 h

## M Modul: Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete [M-ETIT-101970]

**Verantwortung:** Bernhard Holzapfel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                               | LP | Verantwortung      |
|---------------|------------------------------------------------------------|----|--------------------|
| T-ETIT-104470 | Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete (S. 115) | 3  | Bernhard Holzapfel |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Supraleitung (Phänomene, Materialien, Verluste, Stabilität) zu verstehen und für verschiedene Magnetanwendungen anzuwenden. Weiterhin sind Sie in der Lage den Stand der Entwicklung für die wichtigsten Magnetanwendungen einzuordnen und grundlegende Punkte zur Auslegung der Magnete (Grundlegendes Design, Stromeinkopplung, Schutz, Kryotechnik) selbständig zu bearbeiten.

### Inhalt

Supraleitung ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen in der Medizin, in den Naturwissenschaften, in der Energietechnik, in der Elektronik, im Transportwesen und im Elektromaschinenbau. So sind zum Beispiel zukünftige Fusionskraftwerke ohne sehr große supraleitende Magnete zum Einschluss des Plasmas nicht machbar. Seit der Entdeckung der Hochtemperatur-Supraleitung im Jahre 1986 erlebt die Supraleiterentwicklung weltweit einen enormen Aufschwung.

- Grundlagen der Supraleitung f. Magnetanwendungen
- Supraleiterstabilität
- Grundlegender Entwurf supraleitender Magnete
- NMR und MRI Magnete
- Magnetanwendungen
- Fusionsmagnetetechnologie
- Hochfeldmagnetetechnologie
- Supraleitende Permanentmagnete u. supraleitende Levitation
- Auslegung von Stromzuführungen
- Exkursion

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

Kursmaterialien werden auf ILIAS bereitgestellt. Der Link und aktuelle Informationen werden auf der ITEP-Homepage zu Beginn des Semesters veröffentlicht (<https://www.itep.kit.edu/148.php>).

### Anmerkung

Wahlfach in anderen Studienmodellen.

### Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt (Einschätzung gem. Vorschlag im Eckpunktepapier):

- 
1. Präsenzzeit in Vorlesung 30 h (2 SWS)
  2. Vor-/Nachbereitung derselben, Exkursion 30 h
  3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30 h

## M Modul: Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen [M-ETIT-103263]

**Verantwortung:** Marc Hiller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                                                              | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-106498</a> | Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen (S. 143) | 6  | Marc Hiller   |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von:

- Befragung während einzelner Termine
- Bewertung der praktischen Umsetzung der Aufgaben
- Schriftliche Ausarbeitung (10-20 Seiten), Beurteilung der Qualität des Abschlussberichts.

### Modulnote

Die Modulnote setzt sich aus der schriftlichen Ausarbeitung und den Befragungen zusammen, sowie den praktischen Umsetzungen des Hardwareaufbaus und der Softwareprogrammierung.

### Voraussetzungen

Die Module "M-ETIT-100402 - Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik" und "M-ETIT-100404 - Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik" wurden weder begonnen noch abgeschlossen.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [\[M-ETIT-100402\]](#) *Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik* darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul [\[M-ETIT-100404\]](#) *Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die für den Entwurf, den Aufbau, die Regelung und die Inbetriebnahme einer leistungselektronischen Schaltung notwendigen Entwicklungsschritte. Sie sind in der Lage, eine einfache leistungselektronische Schaltung selbstständig zu entwickeln. Sie können die Software mit den notwendigen Funktionen für einen sicheren Betrieb einer einfachen leistungselektronischen Schaltung entwerfen. Sie sind in der Lage, die Funktion zu beurteilen und zu dokumentieren.

### Inhalt

Die Teilnehmer sollen den Aufbau einer Schaltung vom Design über die Inbetriebnahme bis zur Regelung an einem praktischen Beispiel selbst durchführen. Ziel ist die schrittweise Entwicklung (Schaltplanentwurf, Simulation, Regelung, Parameterbestimmung und Aufbau) eines einfachen funktionsfähigen Geräts durch jeden Teilnehmer nach Vorgaben des Dozenten. An mehreren Nachmittagen werden die einzelnen Schritte bis zur Fertigstellung des Geräts unter Betreuung durchgeführt.

---

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (14 x 4 h): 60 h

Häusliche Vorbereitungszeit: 42 h

Erstellen des Abschlussberichts: 55 h

Insgesamt: 157 h (entspricht 6 LP)

## M Modul: Radiation Protection [M-ETIT-100562]

**Verantwortung:** Olaf Dössel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

| Leistungspunkte | Dauer      | Sprache  | Version |
|-----------------|------------|----------|---------|
| 3               | 1 Semester | Englisch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                  | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-100825</a> | Radiation Protection (S. 145) | 3  | Olaf Dössel   |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlich Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-ETIT-100559\]](#) *Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Grundsätzliches Verständnis von Strahlung und Strahlenwirkungen und der Grundprinzipien des Strahlenschutzes bei ionisierender Strahlung.

### Inhalt

Einführung in den Strahlenschutz

Die Vorlesung behandelt die Grundlagen des Strahlenschutzes (für ionisierende Strahlung) und gibt einen Überblick über das Fachgebiet. Die behandelten Themen sind:

- Strahlung und Strahlenanwendungen,
- Wechselwirkung von Strahlung mit Materie,
- Messung von Strahlung – Prinzipien und Detektoren,
- Biologische Strahlenwirkungen,
- Dosimetrie (äußere und innere Expositionen),
- Rechtliche Aspekte (Gesetzl. Regelwerke, Ethik) und
- Strahlenschutz – Grundsätze und Anwendungen

### Arbeitsaufwand

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

## M Modul: Berufspraktikum [M-ETIT-104545]

### Verantwortung:

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

| Leistungspunkte | Turnus         | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 10              | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung            | LP | Verantwortung |
|---------------|-------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-109310 | Berufspraktikum (S. 99) | 10 |               |

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Das Berufspraktikum dauert mindestens zwölf Wochen. Es soll den Studierenden berufspraktische Tätigkeiten und Kompetenzen in Elektrotechnik und Informationstechnik vermitteln und bei der Berufsorientierung bzw. Spezialisierung im konsekutiven Masterstudium unterstützen.

### Anmerkung

Die Studierenden setzen sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten oder öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Weitere Festlegungen werden im Modulhandbuch getroffen.

## M Modul: Seminar Batterien [M-ETIT-103037]

**Verantwortung:** Andre Weber

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

| Leistungspunkte | Turnus         | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|---------|
| 3               | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung               | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|----------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-106051</a> | Seminar Batterien (S. 149) | 3  | Andre Weber   |

### Voraussetzungen

Es darf nur ein Modul aus folgenden 4 Modulen gewählt werden:

- M-ETIT-100522 - Seminar Forschungsprojekte Batterien
- M-ETIT-101852 - Seminar Forschungsprojekte Batterien I
- M-ETIT-101862 - Seminar Forschungsprojekte Batterien II
- M-ETIT-103037 - Seminar Batterien

## M Modul: Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme [M-ETIT-103814]

**Verantwortung:** Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 6               | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 2       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                                                       | LP | Verantwortung |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-107702 | Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme (S. 144)          | 6  | Sören Hohmann |
| T-ETIT-108117 | Workshop Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme (S. 161) | 0  | Sören Hohmann |

### Erfolgskontrolle(n)

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO ETEC Bachelor. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
- Bei weniger als 30 Studierenden erfolgt die Erfolgskontrolle in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO ETEC Bachelor. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.
- Achtung:** Die erfolgreiche Teilnahme am Workshop ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung. Die Teilnahme am Workshop verpflichtet nicht zur Teilnahme an der Prüfung.  
Der Workshop ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 60 Studierende begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt dessen Details in der ersten Vorlesung und auf der Homepage der Veranstaltung bekanntgegeben werden.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen/mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Die erfolgreiche Teilnahme am Workshop der Vorlesung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

### Qualifikationsziele

- Die Studentinnen und Studenten können das Vorgehen eines modellbasierten (hier Schwerpunkt regelungstechnischen) Entwicklungsprozess wiedergeben und diesen Prozess auf eine gegebene neue Problemstellung übertragen.
- Die Studentinnen und Studenten kennen den Aufbau, die einzelnen Elemente und die Unterschiede zwischen einem Lasten- und Pflichtenheft. Außerdem sind die Studentinnen und Studenten mit den Grundlagen der Realisierung von Regelsysteme sowie deren Validierung vertraut.
- Für ein gegebenes System und Regelkonzept können die Studentinnen und Studenten ein geeignetes Modell ableiten und modellbasiert die Parameter der Regelung ermitteln sowie die Regelgüte des resultierenden Regelkreises beurteilen.
- Die Studentinnen und Studenten können das Nichols Diagramm interpretieren und auf dessen Basis die Methode des Loop-Shaping durchführen.
- Die Studentinnen und Studenten kennen praxisrelevante erweiterte Reglerstrukturen und Konzepte (Anti-Wind-Up, Zwei-Freiheitsgrade-Struktur, Internal Model Control, adaptive Regelung, Gain-Scheduling und schaltende

---

Regler) und können deren Funktionsweisen erklären. Die Studentinnen und Studenten sind sich deren jeweiligen Einsatzbereichen und den damit verbundenen Grenzen bewusst und können diese praktisch anwenden.

- Für eine reale gegebene Problemstellung sind die Studentinnen und Studenten in der Lage ein geeignetes Regelkonzept auszuwählen oder sollte bereits ein Konzept vorgegeben sein, dieses eigenständig zu beurteilen, zu hinterfragen und mit anderen geeigneten Konzepten kritisch zu vergleichen.

### **Inhalt**

Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Lösung regelungstechnischer Problemstellungen unter industriellen Randbedingungen vermitteln. Dafür wird zunächst das grundlegende und strukturierte Vorgehen für die Systementwicklung gelehrt. Dabei wird auf die einzelnen Entwurfsphasen (Lasten- und Pflichtenheft, Realisierung des Reglers, Validierung, etc.), die im allgemeinen Vorgehensmodell eines modellbasierten Entwicklungsverfahrens definiert sind, eingegangen. Im Rahmen der Reglerrealisierung behandelt die Vorlesung Erweiterungen der klassischen PID-Reglerstruktur, wie z.B. Anti-Wind-Up und Zwei-Freiheitsgrade-Struktur, sowie über die klassischen Regler hinausgehende für den industriellen Einsatz relevante Regelungskonzepte, wie z.B. Internal Model Control, adaptive Regelung, Gain-Scheduling und schaltende Regler. Um die Lerninhalte zu veranschaulichen, stellen ausgewählte Entwicklungsingenieure ergänzend zum klassischen Vorlesungskonzept unterschiedliche, reale Problemstellung und deren Lösungsansätze aus deren industriellen Umfeld vor.

Die Vorlesung wird von einer Präsenzübung begleitet, in denen der in der Vorlesung vermittelte Inhalt vertieft und angewendet wird. Zusätzlich zu den Präsenzübungen gibt es ein ausführliches Übungsskript für das Selbststudium. Ergänzend zu der Vorlesung und der Präsenzübung haben die Studierenden in einem Workshop die Möglichkeit, die Vorlesungsinhalte eigenständig auf reale Problemstellungen anzuwenden.

### **Empfehlungen**

Die Inhalte des Moduls Signale und Systeme [T-ETIT-101922] und die Module aus „Mathematisch-physikalische Grundlagen“ werden empfohlen.

### **Anmerkung**

**Achtung:** Die erfolgreiche Teilnahme am Workshop ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

Die Teilnahme am Workshop verpflichtet nicht zur Teilnahme an der Prüfung.

Der Workshop ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 60 Studierende begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt dessen Details in der ersten Vorlesung und auf der Homepage der Veranstaltung bekanntgegeben werden.

### **Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung und Workshop (verpflichtend) (2+1 SWS (Übung) +1 SWS (Workshop): 45h)
2. Vor-/Nachbereitung von Vorlesung/Übung/Workshop (120h)
3. Vorbereitung/Präsenz Prüfung (15h)

## M Modul: Microwave Laboratory I [M-ETIT-100425]

**Verantwortung:** Thomas Zwick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                    | LP | Verantwortung |
|---------------|---------------------------------|----|---------------|
| T-ETIT-100734 | Microwave Laboratory I (S. 133) | 6  | Thomas Zwick  |

### Erfolgskontrolle(n)

Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche bzw. mündliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

### Modulnote

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen und können die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah umsetzen. Sie sind vertraut im Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und Komponenten. Sie können typische Softwaretools zur Schaltungssimulation und Wellenausbreitung anwenden und sind in der Lage, Messgeräte anhand der spezifischen Anwendungsfälle selbstständig auszuwählen und zu bedienen sowie die Messergebnisse zu interpretieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage selbstorganisiert in einem Team zusammenzuarbeiten.

### Inhalt

Unter dem Motto: "Praxisrelevanz durch modernste Ausstattung und aktuelle Problemstellungen" wird den Studierenden ein zeitgemäßes und technisch anspruchsvolles Hochfrequenzlaboratorium angeboten. Ziel der Versuche ist es die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah zu vertiefen und den Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und HF-Komponenten zu trainieren. In Gruppen von 2 Studierenden werden an 8 Nachmittagen 4 verschiedene Versuche durchgeführt und protokolliert. Die Reihenfolge und Themen der Versuche können variieren.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

### Anmerkung

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen

---

Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

**Arbeitsaufwand**

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

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

## M Modul: Optoelektronik [M-ETIT-100480]

**Verantwortung:** Ulrich Lemmer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung            | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|-------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-100767</a> | Optoelektronik (S. 139) | 4  | Ulrich Lemmer |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden

- besitzen ein grundlegendes Wissen und Verständnis der Wechselwirkung von Licht und Materie
  - kennen die für die Herstellung von optoelektronischen Bauelementen erforderlichen Technologien.
  - verfügen über ein Verständnis der Designprinzipien von optoelektronischen Bauelementen.
  - können das Wissen in andere Bereiche des Studium übertragen.
  - haben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Systemintegration von Halbleiterleuchtdioden (LEDs) und Halbleiterlaserdioden.
  - kennen die grundlegenden Modulationskonzepte in der Optoelektronik
- haben ein grundlegendes Verständnis von quantenmechanischen Effekten in optoelektronischen Bauelementen.

### Inhalt

Einleitung  
Optik in Halbleiterbauelementen  
Herstellungstechnologien  
Halbleiterleuchtdioden  
Quantenmechanische Grundlagen der Optoelektronik  
Laserdioden  
Modulatoren  
Weitere Quantenbauelemente

### Empfehlungen

Kenntnisse der Festkörperelektronik

### Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 32 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 48 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

## **M** Modul: Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik [M-ETIT-100383]

**Verantwortung:** Axel Loewe  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

| Leistungspunkte | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|------------|---------|---------|
| 3               | 1 Semester | Deutsch | 1       |

### **Pflichtbestandteile**

| Kennung                       | Teilleistung                                                                            | LP | Verantwortung  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------|
| <a href="#">T-ETIT-100710</a> | Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik (S. <a href="#">151</a> ) | 3  | Gunnar Seemann |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages mit nachfolgender Diskussion.

### **Modulnote**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages mit nachfolgender Diskussion.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, ein wissenschaftliches Thema aus der biomedizinischen Technik zu recherchieren, Wesentliches herauszuarbeiten, den Inhalt aufzuarbeiten, einen Vortrag auszuarbeiten und schließlich zu präsentieren.

### **Inhalt**

Das Seminar hat das Ziel, dass Studenten selbstständig ein wissenschaftliches Thema im Bereich der Biomedizinischen Technik aufarbeiten und dieses präsentieren, um ihre Präsentationsfertigkeiten zu verbessern. Zuerst wird eine Einführung in Präsentationstechniken und in Feedback-Regeln gegeben. Dann erfolgt eine Testpräsentation, um die erlernten Techniken auszuprobieren. Schließlich wählen die Studenten ein Thema der biomedizinischen Technik für ihre Präsentation aus und bereiten einen Fachvortrag über dieses Thema vor.

### **Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen und Vortrag
2. Vor-/Nachbereitung derselben

## M Modul: Elektrische Schienenfahrzeuge [M-MACH-102692]

**Verantwortung:** Peter Gratzfeld  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung                           | LP | Verantwortung   |
|---------------|----------------------------------------|----|-----------------|
| T-MACH-102121 | Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 105) | 4  | Peter Gratzfeld |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die historische Entwicklung der elektrischen Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur modernen Drehstromtechnik.

Sie verstehen die Grundlagen der Zugförderung, der Längsdynamik und des Rad-Schiene-Kontaktes und können daraus die Anforderungen an elektrische Schienenfahrzeuge ableiten.

Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe.

Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.

Sie sind informiert über aktuelle Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

### Inhalt

Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen, wirtschaftliche Bedeutung

Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele

Rad-Schiene-Kontakt, Kraftschluss

Elektrische Antriebe: Fahrmotoren (GM, ERM, ASM, PSM), Leistungssteuerung, Antriebe für Fahrzeuge am Gleich- und Wechselspannungsfahrdraht, dieselelektrische Fahrzeuge und Mehrsystemfahrzeuge, Achsantriebe, Zugkraftübertragung

Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Unterwerke, induktive Energieübertragung, Energiemanagement

Moderne Fahrzeugkonzepte für Nah- und Fernverkehr

### Literatur

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

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Vor- und Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

## M Modul: Biomedizinische Messtechnik I [M-ETIT-100387]

**Verantwortung:** Werner Nahm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilierungsfach](#)

| Leistungspunkte | Turnus               | Dauer      | Sprache | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|---------|
| 3               | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 2       |

### Pflichtbestandteile

| Kennung                       | Teilleistung                           | LP | Verantwortung |
|-------------------------------|----------------------------------------|----|---------------|
| <a href="#">T-ETIT-106492</a> | Biomedizinische Messtechnik I (S. 101) | 3  | Werner Nahm   |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig diagnostische Fragestellungen in eine messtechnische Aufgabenstellung zu übersetzt.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen der analogen Schaltungstechnik, sowie der digitalen Signalerfassung und Signalverarbeitung zur Lösung der messtechnischen Aufgabenstellung anwenden.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Quellen von Biosignalen identifiziert und die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen erklärt.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Messkette von der Erfassung der physikalischen Messgröße bis zur Darstellung der medizinisch relevanten Information beschrieben und erklärt.

### Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt neben der Entstehung von Biosignalen auch mit Systemen zur Messung von Vitalparametern (Herzfrequenz, Blutdruck, Pulsoxymetrie, Körpertemperatur, EKG):

Im Detail werden dabei folgende Themen näher betrachtet:

Definition von Biosignal deren Entstehung, Messtechnik, Messsignal und Biosignal

Physikalisches Messen in der Medizin

- Definition von physikalischen Basisgrößen, Messprinzip, Messmethode und Messverfahren im Sinne der Messtechnik
- Definition von Diagnostik und Vorgehen
- Definition von Monitoring
- Anforderungen an das Anästhesiemonitoring

Definition von Vitalfunktionen und deren Bedeutung in der Medizin

- Sauerstoffversorgung des Gehirns (Blutversorgung, Autoregulation, Interoperative Diagnose)
- Betrachtung von physiologischen Vorgängen und deren physikalische Basisgrößen, sowie Sensoren zum Erfassen und Wandeln der physiologischen Größen.

Dabei werden speziell folgenden Sensoren betrachtet:

- Elektroden,

- 
- Chemische Sensoren,
  - Drucksensoren
  - optische Sensoren

#### Körpertemperatur

- Temperaturregelung im Körper, Messprinzipien und Messmethoden

#### Elektrokardiographie:

- Signalentstehung, Ableitung, Signalform, Messsystem, Elektrode/ Haut Messprinzip/Differenzmessung, Messkette und Störgrößen
- Herzratenvariabilität

#### Oszillometrie

- Komponenten des Blutdrucks
- Druckpuls/Strompuls (Pulswelle)
- Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Fehlerquellen
- Kontinuierliche invasive und nichtinvasive Blutdruckmessung
- Volumenkompensationsmethode: Prinzip der entspannten Arterie Funktionsweise, Messsystem Vorteile, Nachteile, Limitierungen
- Pulstransitzeit-Methode: Zusammenhang Blutdruck-Pulswellengeschwindigkeit Messmethode, Messsystem

#### Pulsoxymetrie

- Hämoglobin / Sauerstoff-Dissoziationskurve, Photometrie / Spektralphotometrie/ Oxymetrie, Auswertung des Volumenpulses, Grenzen der Pulsoxymetrie, Störquellen

#### Analoge Messtechnik

- idealer / realer Operationsverstärker
- Basisschaltungen von Operationsverstärker
- Messverstärker
- Aufbau, Eigenschaften, Dimensionierung von Messsystemen

#### Digitale Signalverarbeitung

- analoge / digitale Signale
- A / D -Wandler
- Digitale Filterung
- Digitale Filtertypen: FIR / IIR Auslegung von Filtern

Elektrische Sicherheit in medizinischen genutzten Bereich nach DIN 60601-1

#### **Empfehlungen**

Grundlagen in physikalischer Messtechnik, analoger Schaltungstechnik und in Signalverarbeitung.

#### **Anmerkung**

Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkten der schriftlichen Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

#### **Arbeitsaufwand**

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

1. Präsenzzeiten in den Vorlesungen.
2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen.
3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation

## M Modul: Kognitive Systeme (24572) [M-INFO-100819]

**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilierungsfach

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

### Pflichtbestandteile

| Kennung       | Teilleistung               | LP | Verantwortung                      |
|---------------|----------------------------|----|------------------------------------|
| T-INFO-101356 | Kognitive Systeme (S. 123) | 6  | Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel |

### Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

### Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

### Qualifikationsziele

Studierende beherrschen

- Die relevanten Elemente eines technischen kognitiven Systems und deren Aufgaben.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

Die Studierenden beherrschen insbesondere die grundlegenden Konzepte und Methoden der Bildrepräsentation und Bildverarbeitung wie homogene Punktoperatoren, Histogrammauswertung sowie Filter im Orts- und Frequenzbereich. Sie beherrschen Methoden zur Segmentierung von 2D-Bildaten anhand von Schwellwerten, Farben, Kanten und Punktmerkmalen. Weiterhin können die Studenten mit Stereokamerasystemen und deren bekannten Eigenschaften, wie z.B. Epipolargeometrie und Triangulation, aus gefundenen 2D Objekten, die 3D Repräsentationen rekonstruieren. Studenten kennen den Begriff der Logik und können mit Aussagenlogik, Prädikatenlogik und Planungssprachen umgehen. Insbesondere können sie verschiedene Algorithmen zur Bahnplanung verstehen und anwenden. Ihnen sind die wichtigsten Modelle zur Darstellung von Objekten und der Umwelt bekannt sowie numerische Darstellungsmöglichkeiten eines Roboters.

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden zur automatischen Signalvorverarbeitung und können deren Vor- und Nachteile benennen. Für ein gegebenes Problem sollen sie die geeigneten Vorverarbeitungsschritte auswählen können. Die Studierenden sollen mit der Taxonomie der Klassifikationssysteme arbeiten können und Verfahren in das Schema einordnen können. Studierende sollen zu jeder Klasse Beispielverfahren benennen können. Studierende sollen in der Lage sein, einfache Bayesklassifikatoren bauen und hinsichtlich der Fehlerwahrscheinlichkeit analysieren können. Studierende sollen die Grundbegriffe des maschinellen Lernens anwenden können, sowie vertraut sein mit Grundlegenden Verfahren des maschinellen Lernens. Die Studierenden sind vertraut mit den Grundzügen eines Multilayer-Perzeptrons und sie beherrschen die Grundzüge des Backpropagation Trainings. Ferner sollen sie weitere Typen von neuronalen Netzen benennen und beschreiben können. Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau eines statistischen Spracherkennungssystems für Sprache mit großem Vokabular beschreiben. Sie sollen einfache Modelle für die Spracherkennung entwerfen und berechnen können, sowie eine einfache Vorverarbeitung durchführen können. Ferner sollen die Studierenden grundlegende Fehlermaße für Spracherkennungssysteme beherrschen und berechnen können.

### Inhalt

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines

---

kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

### **Empfehlungen**

Siehe Teilleistung.

### **Arbeitsaufwand**

154h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen/Übungen: 30 + 9
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20 + 24
3. Klausurvorbereitung/Präsenz in selbiger: 70 + 1

## Teil V

# Teilleistungen

### **T** Teilleistung: Antennen und Mehrantennensysteme [T-ETIT-106491]

**Verantwortung:** Thomas Zwick

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100565] Antennen und Mehrantennensysteme

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

#### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                      | Art           | SWS | Dozenten                            |
|----------|---------|------------------------------------------------------|---------------|-----|-------------------------------------|
| WS 18/19 | 2308416 | Antennen und Mehrantennensysteme                     | Vorlesung (V) | 3   | Thomas Zwick                        |
| WS 18/19 | 2308417 | Workshop zu 2308416 Antennen und Mehrantennensysteme | Übung (Ü)     | 1   | Jerzy Kowalewski,<br>Jonathan Mayer |

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (2 Stunden) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

#### Voraussetzungen

T-ETIT-100638 - Antennen und Mehrantennensysteme wurde weder begonnen, noch abgeschlossen.  
Das Modul "Antennen und Antennensysteme" darf nichtbegonnen oder abgeschlossen sein.

#### Ersetzt

T-ETIT-100638 - Antennen und Mehrantennensysteme

---

## **T** Teilleistung: Bachelorarbeit [T-ETIT-109212]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104499\]](#) Bachelorarbeit

| Leistungspunkte | Turnus         | Prüfungsform    | Version |
|-----------------|----------------|-----------------|---------|
| 12              | Jedes Semester | Abschlussarbeit | 1       |

### **Voraussetzungen**

**§14 (1):** Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die bzw. der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP gemäß § 20 Abs. 2 erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der bzw. des Studierenden.

---

## **T** Teilleistung: Bachelorarbeit Präsentation [T-ETIT-109295]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104499\]](#) Bachelorarbeit

| Leistungspunkte | Turnus         | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 3               | Jedes Semester | 1       |

### **Voraussetzungen**

keine

### **Anmerkung**

§14 (1 a) Dem Modul Bachelorarbeit sind 15 LP zugeordnet. Es besteht aus der Bachelorarbeit mit 12 LP und einer Präsentation mit 3 LP. Die Präsentation ist innerhalb von sechs Monaten nach Anmeldung zur Bachelorarbeit durchzuführen.

## **T** Teilleistung: Batteriemodellierung mit MATLAB [T-ETIT-106507]

**Verantwortung:** Andre Weber

**Bestandteil von:** [M-ETIT-103271] Batteriemodellierung mit MATLAB

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                    | Art           | SWS | Dozenten    |
|----------|---------|----------------------------------------------------|---------------|-----|-------------|
| WS 18/19 | 2304228 | Batteriemodellierung mit MATLAB                    | Vorlesung (V) | 1   | Andre Weber |
| WS 18/19 | 2304229 | Übungen zu 2304228 Batteriemodellierung mit MATLAB | Übung (Ü)     | 1   | Andre Weber |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Bauelemente der Elektrotechnik [T-ETIT-109292]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [M-ETIT-104538] Bauelemente der Elektrotechnik

**Leistungspunkte**

6

**Turnus**

Jedes Wintersemester

**Version**

1

**Voraussetzungen**

keine

---

## **T** Teilleistung: Berufspraktikum [T-ETIT-109310]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104545\]](#) Berufspraktikum

| Leistungspunkte | Turnus         | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 10              | Jedes Semester | 1       |

### **Voraussetzungen**

keine

## **T** Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [T-ETIT-101930]

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100384] Bildgebende Verfahren in der Medizin I

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                        | Art           | SWS | Dozenten    |
|----------|---------|----------------------------------------|---------------|-----|-------------|
| WS 18/19 | 2305261 | Bildgebende Verfahren in der Medizin I | Vorlesung (V) | 2   | Olaf Dössel |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## **T Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik I [T-ETIT-106492]**

**Verantwortung:** Werner Nahm

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100387] Biomedizinische Messtechnik I

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen               | Art           | SWS | Dozenten    |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|-------------|
| WS 18/19 | 2305269 | Biomedizinische Messtechnik I | Vorlesung (V) | 2   | Werner Nahm |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### **Voraussetzungen**

T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

### **Empfehlungen**

Grundlagen in physikalischer Messtechnik, analoger Schaltungstechnik und in Signalverarbeitung

### **Anmerkung**

Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkten der schriftlichen Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

### **Ersetzt**

T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I

## **T** Teilleistung: Digitaltechnik [T-ETIT-101918]

**Verantwortung:** Jürgen Becker

**Bestandteil von:** [M-ETIT-102102] Digitaltechnik

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                   | Art           | SWS | Dozenten      |
|----------|---------|-----------------------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 18/19 | 2311615 | Digitaltechnik                    | Vorlesung (V) | 3   | Jürgen Becker |
| WS 18/19 | 2311617 | Übungen zu 2311615 Digitaltechnik | Übung (Ü)     | 1   | Fabian Kempf  |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## **T** Teilleistung: Dosimetrie ionisierender Strahlung [T-ETIT-104505]

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-101847] Dosimetrie ionisierender Strahlung

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|---------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                    | Art           | SWS | Dozenten          |
|----------|---------|------------------------------------|---------------|-----|-------------------|
| WS 18/19 | 2305294 | Dosimetrie ionisierender Strahlung | Vorlesung (V) | 2   | Bastian Breustedt |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

### Voraussetzungen

keine

## **T** Teilleistung: Elektrische Maschinen und Stromrichter [T-ETIT-101954]

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker

**Bestandteil von:** [M-ETIT-102124] Elektrische Maschinen und Stromrichter

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen                                           | Art           | SWS | Dozenten       |
|----------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|-----|----------------|
| SS 2018  | <a href="#">2306307</a> | Elektrische Maschinen und Stromrichter                    | Vorlesung (V) | 2   | Marc Hiller    |
| SS 2018  | <a href="#">2306309</a> | Übungen zu 2306307 Elektrische Maschinen und Stromrichter | Übung (Ü)     | 2   | Dennis Bräckle |

### **Erfolgskontrolle(n)**

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

### **Voraussetzungen**

Keine

## T Teilleistung: Elektrische Schienenfahrzeuge [T-MACH-102121]

**Verantwortung:** Peter Gratzfeld

**Bestandteil von:** [M-MACH-102692] Elektrische Schienenfahrzeuge

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------------------------|---------|
| 4               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen               | Art           | SWS | Dozenten        |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|-----------------|
| SS 2018  | 2114346 | Elektrische Schienenfahrzeuge | Vorlesung (V) | 2   | Peter Gratzfeld |

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfung: mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Voraussetzungen

keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Elektrische Schienenfahrzeuge (SS 2018)

### Lernziel

Die Studierenden kennen die historische Entwicklung der elektrischen Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur modernen Drehstromtechnik.

Sie verstehen die Grundlagen der Zugförderung, der Längsdynamik und des Rad-Schiene-Kontaktes und können daraus die Anforderungen an elektrische Schienenfahrzeuge ableiten.

Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe.

Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.

Sie sind informiert über aktuelle Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

### Inhalt

Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen, wirtschaftliche Bedeutung

Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele

Rad-Schiene-Kontakt, Kraftschluss

Elektrische Antriebe: Fahrmotoren (GM, ERM, ASM, PSM), Leistungssteuerung, Antriebe für Fahrzeuge am Gleich- und Wechselspannungsfahrdraht, dieselelektrische Fahrzeuge und Mehrsystemfahrzeuge, Achsantriebe, Zugkraftübertragung

Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Unterwerke, induktive Energieübertragung, Energiemanagement

Moderne Fahrzeugkonzepte für Nah- und Fernverkehr

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden

Vor- und Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

### Literatur

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

## **T** Teilleistung: Elektroenergiesysteme [T-ETIT-101923]

**Verantwortung:** Thomas Leibfried

**Bestandteil von:** [M-ETIT-102156] Elektroenergiesysteme

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 5               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen                          | Art           | SWS | Dozenten           |
|----------|-------------------------|------------------------------------------|---------------|-----|--------------------|
| SS 2018  | <a href="#">2307391</a> | Elektroenergiesysteme                    | Vorlesung (V) | 2   | Thomas Leibfried   |
| SS 2018  | <a href="#">2307393</a> | Übungen zu 2307391 Elektroenergiesysteme | Übung (Ü)     | 1   | Max Heinrich Görtz |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Elektromagnetische Felder [T-ETIT-109078]

**Verantwortung:** Martin Doppelbauer  
**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104225\]](#) Orientierungsprüfung  
[\[M-ETIT-104428\]](#) Elektromagnetische Felder

| Leistungspunkte | Turnus               | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 6               | Jedes Sommersemester | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

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

### **Voraussetzungen**

keine

---

## **T** Teilleistung: Elektromagnetische Wellen [T-ETIT-109245]

**Verantwortung:** Sebastian Randel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-104515] Elektromagnetische Wellen

| Leistungspunkte | Turnus               | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 6               | Jedes Wintersemester | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

Allgemeine physikalische und mathematische Grundlagen aus den Basiskursen des ersten Semesters werden vorausgesetzt.

---

## **T Teilleistung: Elektronische Schaltungen [T-ETIT-109318]**

**Verantwortung:** Michael Siegel  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-104465] Elektronische Schaltungen

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung von 2 Stunden statt.

### **Voraussetzungen**

Für die Anmeldung zur schriftlichen Prüfung muss "Elektronische Schaltungen - Workshop", T-ETIT-109138, bestanden sein.

### **Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-ETIT-109138] *Elektronische Schaltungen - Workshop* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

### **Empfehlungen**

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Lineare elektrische Netze" ist Voraussetzung, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

### **Anmerkung**

Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der schriftlichen Prüfung (90 %) und der Lösung von Tutoriumsaufgaben (10 %).

---

## **T** Teilleistung: Elektronische Schaltungen - Workshop [T-ETIT-109138]

**Verantwortung:** Michael Siegel

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104465\]](#) Elektronische Schaltungen

| Leistungspunkte | Turnus               | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 1               | Jedes Sommersemester | 1       |

### **Voraussetzungen**

keine

## **T** Teilleistung: Erzeugung elektrischer Energie [T-ETIT-101924]

**Verantwortung:** Bernd Hoferer

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100407] Erzeugung elektrischer Energie

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                | Art           | SWS | Dozenten      |
|----------|---------|--------------------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 18/19 | 2307356 | Erzeugung elektrischer Energie | Vorlesung (V) | 2   | Bernd Hoferer |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: ETIT-Projekt [T-ETIT-109309]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104544\]](#) ETIT-Projekt

| Leistungspunkte | Turnus         | Version |
|-----------------|----------------|---------|
| 10              | Jedes Semester | 1       |

### **Voraussetzungen**

keine

## **T** Teilleistung: Experimentalphysik A [T-PHYS-103240]

**Verantwortung:** Thomas Schimmel

**Bestandteil von:** [M-PHYS-101684] Experimentalphysik

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|------------------------------|---------|
| 4               | deutsch | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Art           | SWS | Dozenten                       |
|----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|--------------------------------|
| WS 18/19 | 4040011 | Experimentalphysik A für die Studiengänge Elektrotechnik, Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, technische Volkswirtschaftslehre, Materialwissenschaften, Lehramt Chemie, NWT Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | Vorlesung (V) | 4   | Thomas Schimmel                |
| WS 18/19 | 4040012 | Übungen zur Experimentalphysik A für Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung (Ü)     | 1   | Thomas Schimmel, Florian Wertz |

### Voraussetzungen

keine

## **T** Teilleistung: Grundlagen der Hochfrequenztechnik [T-ETIT-101955]

**Verantwortung:** Thomas Zwick

**Bestandteil von:** [M-ETIT-102129] Grundlagen der Hochfrequenztechnik

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 4       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                       | Art           | SWS | Dozenten                          |
|----------|---------|-------------------------------------------------------|---------------|-----|-----------------------------------|
| WS 18/19 | 2308406 | Grundlagen der Hochfrequenztechnik                    | Vorlesung (V) | 2   | Thomas Zwick                      |
| WS 18/19 | 2308408 | Übungen zu 2308406 Grundlagen der Hochfrequenztechnik | Übung (Ü)     | 1   | Akanksha Bhutani,<br>Florian Boes |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird sowie durch die Bewertung von Hausübungen. Die Hausübungen können während des Semesters von den Studierenden bearbeitet und zur Korrektur abgegeben werden. Die Abgabe erfolgt in handschriftlicher Form.

### Voraussetzungen

Keine

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

### Anmerkung

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Werden mindestens 50% der Gesamtpunkte der Hausübungen erreicht, erhält der Studierende bei bestandener schriftlicher Prüfung einen Notenbonus von 0,3 bzw. 0,4 Notenpunkten. Der einmal erworbene Notenbonus bleibt für eine eventuelle schriftliche Prüfung in einem späteren Semester bestehen. Die Hausübung stellt eine freiwillige Zusatzleistung dar, d.h. auch ohne den Notenbonus kann in der Klausur die volle Punktzahl bzw. die Bestnote erreicht werden.

## **T Teilleistung: Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete [T-ETIT-104470]**

**Verantwortung:** Bernhard Holzapfel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-101970] Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                   | Art           | SWS | Dozenten           |
|----------|---------|---------------------------------------------------|---------------|-----|--------------------|
| SS 2018  | 2312676 | Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete | Vorlesung (V) | 2   | Bernhard Holzapfel |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### **Voraussetzungen**

Keine

### **Anmerkung**

Wahlfach in anderen Studienmodellen

## **T** Teilleistung: Höhere Mathematik I - Klausur [T-MATH-103353]

**Verantwortung:** Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann

**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101731\]](#) Höhere Mathematik I

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|------------------------------|---------|
| 11              | deutsch | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen                                                                 | Art           | SWS | Dozenten             |
|----------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|----------------------|
| WS 18/19 | <a href="#">0130000</a> | Höhere Mathematik I für die Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Vorlesung (V) | 6   | Ioannis Anapolitanos |
| WS 18/19 | <a href="#">0130100</a> | Übungen zu 0130000 - HM I (ETIT) Übung                                          | Übung (Ü)     | 2   | Ioannis Anapolitanos |
| WS 18/19 | <a href="#">0133000</a> | Höhere Mathematik I (Analysis) für die Fachrichtung Informatik                  | Vorlesung (V) | 4   | Gerd Herzog          |
| WS 18/19 | <a href="#">0133100</a> | Übungen zu 0133000                                                              | Übung (Ü)     | 2   | Gerd Herzog          |

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Höhere Mathematik II - Klausur [T-MATH-103354]

**Verantwortung:** Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann

**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101732\]](#) Höhere Mathematik II

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|------------------------------|---------|
| 8               | deutsch | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen                                                                  | Art           | SWS | Dozenten         |
|----------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|------------------|
| SS 2018  | <a href="#">0180100</a> | Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Vorlesung (V) | 4   | Wolfgang Reichel |
| SS 2018  | <a href="#">0180150</a> | Übungen zu 0180100                                                               | Übung (Ü)     | 2   | Wolfgang Reichel |

### Voraussetzungen

keine

## **T** Teilleistung: Höhere Mathematik III - Klausur [T-MATH-103357]

**Verantwortung:** Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann

**Bestandteil von:** [\[M-MATH-101738\]](#) Höhere Mathematik III

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|------------------------------|---------|
| 4               | deutsch | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen                                                                   | Art           | SWS | Dozenten         |
|----------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|------------------|
| SS 2018  | <a href="#">0180200</a> | Höhere Mathematik III für die Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Vorlesung (V) | 2   | Wolfgang Reichel |
| SS 2018  | <a href="#">0180250</a> | Übungen 0180200                                                                   | Übung (Ü)     | 1   | Wolfgang Reichel |

### Voraussetzungen

keine

## **T Teilleistung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [T-ETIT-100784]**

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100514] Hybride und elektrische Fahrzeuge

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 4               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                      | Art           | SWS | Dozenten           |
|----------|---------|------------------------------------------------------|---------------|-----|--------------------|
| WS 18/19 | 2306321 | Hybride und elektrische Fahrzeuge                    | Vorlesung (V) | 2   | Martin Doppelbauer |
| WS 18/19 | 2306323 | Übungen zu 2306321 Hybride und elektrische Fahrzeuge | Übung (Ü)     | 1   | Martin Doppelbauer |

### **Erfolgskontrolle(n)**

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

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

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

---

## **T** Teilleistung: Informationstechnik I [T-ETIT-109300]

**Verantwortung:** Eric Sax

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104539\]](#) Informationstechnik I

| Leistungspunkte | Turnus               | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4               | Jedes Sommersemester | 1       |

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

Grundlagen der Programmierung sind hilfreich (MINT-Kurs).

Die Inhalte des Moduls Digitaltechnik sind hilfreich.

---

## **T** Teilleistung: Informationstechnik I - Praktikum [T-ETIT-109301]

**Verantwortung:** Eric Sax

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104539\]](#) Informationstechnik I

| Leistungspunkte | Turnus               | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 2               | Jedes Sommersemester | 1       |

### **Voraussetzungen**

keine

---

## **T** Teilleistung: Informationstechnik II und Automatisierungstechnik [T-ETIT-109319]

**Verantwortung:** Eric Sax

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104547\]](#) Informationstechnik II und Automatisierungstechnik

| Leistungspunkte | Turnus               | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4               | Jedes Sommersemester | 1       |

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

Grundlagen der Programmierung sind hilfreich (MINT-Kurs).

Die Inhalte des Moduls "Informationstechnik I" sind hilfreich.

## T Teilleistung: Kognitive Systeme [T-INFO-101356]

**Verantwortung:** Rüdiger Dillmann, Alexander Waibel  
**Bestandteil von:** [M-INFO-100819] Kognitive Systeme

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen   | Art                      | SWS | Dozenten                                                                       |
|----------|--------|-------------------|--------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| SS 2018  | 24572  | Kognitive Systeme | Vorlesung / Übung 4 (VÜ) |     | Rüdiger Dillmann,<br>Thai Son Nguyen,<br>Sebastian Stüker,<br>Alexander Waibel |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Durch die Bearbeitung von Übungsblättern kann zusätzlich ein Notenbonus von max. 0,4 Punkte (entspricht einem Notenschritt) erreicht werden. Dieser Bonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

### Voraussetzungen

Keine.

## V Auszug aus der Veranstaltung: Kognitive Systeme (SS 2018)

### Lernziel

Studierende beherrschen

- Die relevanten Elemente eines technischen kognitiven Systems und deren Aufgaben.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

Die Studierenden beherrschen insbesondere die grundlegenden Konzepte und Methoden der Bildrepräsentation und Bildverarbeitung wie homogene Punktoperatoren, Histogrammauswertung sowie Filter im Orts- und Frequenzbereich. Sie beherrschen Methoden zur Segmentierung von 2D-Bildaten anhand von Schwellwerten, Farben, Kanten und Punktmerkmalen. Weiterhin können die Studenten mit Stereokamerasystemen und deren bekannten Eigenschaften, wie z.B. Epipolargeometrie und Triangulation, aus gefundenen 2D Objekten, die 3D Repräsentationen rekonstruieren. Studenten kennen den Begriff der Logik und können mit Aussagenlogik, Prädikatenlogik und Planungssprachen umgehen. Insbesondere können sie verschiedene Algorithmen zur Bahnplanung verstehen und anwenden. Ihnen sind die wichtigsten Modelle zur Darstellung von Objekten und der Umwelt bekannt sowie numerische Darstellungsmöglichkeiten eines Roboters.

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden zur automatischen Signalvorverarbeitung und können deren Vor- und Nachteile benennen. Für ein gegebenes Problem sollen sie die geeigneten Vorverarbeitungsschritte auswählen können. Die Studierenden sollen mit der Taxonomie der Klassifikationssysteme arbeiten können und Verfahren in das Schema einordnen können. Studierende sollen zu jeder Klasse Beispielf Verfahren benennen können. Studierende sollen in der Lage sein, einfache Bayesklassifikatoren bauen und hinsichtlich der Fehlerwahrscheinlichkeit analysieren können. Studierende sollen die Grundbegriffe des maschinellen Lernens anwenden können, sowie vertraut sein mit Grundlegenden Verfahren des maschinellen Lernens. Die Studierenden sind vertraut mit den Grundzügen eines Multilayer-Perzeptrons und sie beherrschen die Grundzüge des Backpropagation Trainings. Ferner sollen sie weitere Typen von neuronalen Netzen benennen und beschreiben können. Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau eines statistischen Spracherkennungssystems für Sprache mit großem Vokabular beschreiben. Sie sollen einfache Modelle für die Spracherkennung entwerfen und berechnen

---

können, sowie eine einfache Vorverarbeitung durchführen können. Ferner sollen die Studierenden grundlegende Fehlermaße für Spracherkennungssysteme beherrschen und berechnen können.

### **Inhalt**

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

### **Arbeitsaufwand**

154h

1. Präsenzzeit in Vorlesungen/Übungen: 30 + 9
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20 + 24
3. Klausurvorbereitung/Präsenz in selbiger: 70 + 1

---

## **T** Teilleistung: Komplexe Analysis und Integraltransformationen [T-ETIT-109285]

**Verantwortung:** Mathias Kluwe

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104534\]](#) Komplexe Analysis und Integraltransformationen

| Leistungspunkte | Turnus               | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 4               | Jedes Sommersemester | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Studienleistung.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

Kenntnisse des Moduls Mathematik I werden empfohlen.

## **T Teilleistung: Labor Schaltungsdesign [T-ETIT-100788]**

**Verantwortung:** Jürgen Becker, Oliver Sander  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100518] Labor Schaltungsdesign

| Leistungspunkte | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|------------------------------|---------|
| 6               | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen        | Art           | SWS | Dozenten      |
|----------|---------|------------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 18/19 | 2311638 | Labor Schaltungsdesign | Praktikum (P) | 4   | Jürgen Becker |

### **Erfolgskontrolle(n)**

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

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse von elektronischen Basisschaltungen (z.B. Lehrveranstaltungen LEN, Nr. 23256, ES, Nr. 23655 und EMS, Nr. 23307)

### **Anmerkung**

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

---

## **T** Teilleistung: Lineare Elektrische Netze [T-ETIT-109316]

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104225\]](#) Orientierungsprüfung  
[\[M-ETIT-104519\]](#) Lineare Elektrische Netze

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 7               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten).

### **Voraussetzungen**

keine

---

## **T** Teilleistung: Lineare Elektrische Netze - Workshop [T-ETIT-109317]

**Verantwortung:** Olaf Dössel  
**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104225\]](#) Orientierungsprüfung  
[\[M-ETIT-104519\]](#) Lineare Elektrische Netze

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 2               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch die Abgabe der geforderten Protokolle.

### **Voraussetzungen**

keine

## T Teilleistung: Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-101266]

**Verantwortung:** Michael Beigl  
**Bestandteil von:** [M-INFO-100729] Mensch-Maschine-Interaktion

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen             | Art           | SWS | Dozenten                       |
|----------|--------|-----------------------------|---------------|-----|--------------------------------|
| SS 2018  | 24659  | Mensch-Maschine-Interaktion | Vorlesung (V) | 2   | Michael Beigl, Andrea Schankin |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

### Voraussetzungen

Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-INFO-106257] *Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

## V Auszug aus der Veranstaltung: Mensch-Maschine-Interaktion (SS 2018)

### Lernziel

Die Vorlesung führt in Grundlagen der Mensch-Maschine Kommunikation ein. Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

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

### Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),

- 
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
  6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
  7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

### **Arbeitsaufwand**

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

### **Aktivität**

#### **Arbeitsaufwand**

##### **Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung**

15 x 90 min

22 h 30 min

##### **Präsenzzeit: Besuch der Übung**

8x 90 min

12 h 00 min

##### **Vor- / Nachbereitung der Vorlesung**

15 x 150 min

37 h 30 min

##### **Vor- / Nachbereitung der Übung**

8x 360min

48h 00min

##### **Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen**

2 x 12 h

24 h 00 min

##### **Prüfung vorbereiten**

36 h 00 min

### **SUMME**

**180h 00 min**

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

### **Literatur**

David Benyon: Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. Addison-Wesley Educational Publishers Inc; 2nd Revised edition; ISBN-13: 978-0321435330

Steven Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design. Addison Wesley; ISBN-13: 978-0321375964

## T Teilleistung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [T-INFO-101361]

**Verantwortung:** Jürgen Beyerer, Jürgen Geisler

**Bestandteil von:** [M-INFO-100824] Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr. | Veranstaltungen                                                  | Art           | SWS | Dozenten       |
|----------|--------|------------------------------------------------------------------|---------------|-----|----------------|
| WS 18/19 | 24100  | Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen | Vorlesung (V) | 2   | Jürgen Geisler |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

### Voraussetzungen

Keine.

## V Auszug aus der Veranstaltung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (WS 18/19)

### Lernziel

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, zunächst die grundlegenden Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine sowie die wesentlichen Normen und Richtlinien zu nennen, aufzuzählen und beschreiben zu können. Dazu gehören die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess, die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen, qualitative und quantitative Modelle für Belastung und Beanspruchung des Menschen sowie charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch. Auf Basis solcher Modelle analysieren die Studierenden bestehende Mensch-Maschine-Systeme, bewerten verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen und führen einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz eigenständig durch.

### Inhalt

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

### Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselben: 23h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

### Literatur

#### Weiterführende Literatur

- Card, S.; Moran, T.; Newell, A. The Psychology of Human-Computer Interaction. Hillsdale, N. J. Erlbaum, 1983
- Charwat, H. J. Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation. München: R. Oldenbourg, 1994
- Dahm, M. Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. München: Pearson, 2006

- 
- Schmidtke, H. et al. Handbuch der Ergonomie mit ergonomischen Konstruktionsrichtlinien und Methoden. Koblenz: Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB), 2002
  - Norman, D. The Design of Everyday Things. New York, London, Toronto, Sidney, Auckland: Currency Doubleday, 1988
  - Schmidtke, H. (Hrsg.). Ergonomie. München, Wien: Carl Hanser, 1993
  - Hütte: Das Ingenieurwissen (Akad. Verein Hütte, Hrsg.). Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 33. aktualisierte Auflage, 2007, hier Kapitel K6: Syrbe, M., J. Beyerer: Mensch-Maschine-Wechselwirkungen, Anthropotechnik. Seite K80 - K99 und K104

## **T Teilleistung: Microwave Laboratory I [T-ETIT-100734]**

**Verantwortung:** Thomas Zwick

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100425] Microwave Laboratory I

| Leistungspunkte | Sprache  | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | englisch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen        | Art           | SWS | Dozenten    |
|----------|---------|------------------------|---------------|-----|-------------|
| SS 2018  | 2308423 | Microwave Laboratory I | Praktikum (P) | 4   | Mario Pauli |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche bzw. mündliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

### **Anmerkung**

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

## **T** Teilleistung: Nachrichtentechnik I [T-ETIT-101936]

**Verantwortung:** Holger Jäkel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-102103] Nachrichtentechnik I

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen                         | Art           | SWS | Dozenten                    |
|----------|-------------------------|-----------------------------------------|---------------|-----|-----------------------------|
| SS 2018  | <a href="#">2310506</a> | Nachrichtentechnik I                    | Vorlesung (V) | 3   | Holger Jäkel                |
| SS 2018  | <a href="#">2310508</a> | Übungen zu 2310506 Nachrichtentechnik I | Übung (Ü)     | 1   | Holger Jäkel, Marcus Müller |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Bachelor ETIT. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Inhalte der Höheren Mathematik I und II, Wahrscheinlichkeitstheorie und Signale und Systeme werden benötigt.

## **T** Teilleistung: Nachrichtentechnik II [T-ETIT-100745]

**Verantwortung:** Holger Jäkel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100440] Nachrichtentechnik II

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 4               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                          | Art           | SWS | Dozenten     |
|----------|---------|------------------------------------------|---------------|-----|--------------|
| WS 18/19 | 2310511 | Nachrichtentechnik II                    | Vorlesung (V) | 2   | Holger Jäkel |
| WS 18/19 | 2310513 | Übungen zu 2310511 Nachrichtentechnik II | Übung (Ü)     | 1   | Felix Wunsch |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

## **T** Teilleistung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [T-ETIT-100664]

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100392] Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|---------------------------|---------|
| 1               | deutsch | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                      | Art           | SWS | Dozenten                          |
|----------|---------|------------------------------------------------------|---------------|-----|-----------------------------------|
| WS 18/19 | 2305289 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I | Vorlesung (V) | 1   | Hans-Richard Doerfel, Dieter Maul |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Optik und Festkörperelektronik [T-ETIT-109444]

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104067\]](#) Optik und Festkörperelektronik

| Leistungspunkte | Turnus               | Version |
|-----------------|----------------------|---------|
| 8               | Jedes Sommersemester | 1       |

**Voraussetzungen**

keine

## **T** Teilleistung: Optoelectronic Components [T-ETIT-101907]

**Verantwortung:** Wolfgang Freude

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-100509\]](#) Optoelectronic Components

| Leistungspunkte | Sprache  | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|----------|---------------------------|---------|
| 4               | englisch | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen           | Art           | SWS | Dozenten        |
|----------|-------------------------|---------------------------|---------------|-----|-----------------|
| SS 2018  | <a href="#">2309486</a> | Optoelectronic Components | Vorlesung (V) | 2   | Wolfgang Freude |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

## **T** Teilleistung: Optoelektronik [T-ETIT-100767]

**Verantwortung:** Ulrich Lemmer

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100480] Optoelektronik

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------------------------|---------|
| 4               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                   | Art           | SWS | Dozenten      |
|----------|---------|-----------------------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2018  | 2313726 | Optoelektronik                    | Vorlesung (V) | 2   | Ulrich Lemmer |
| SS 2018  | 2313728 | Übungen zu 2313726 Optoelektronik | Übung (Ü)     | 1   | Ulrich Lemmer |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Kenntnisse der Festkörperelektronik

## **T** Teilleistung: Photovoltaische Systemtechnik [T-ETIT-100724]

**Verantwortung:** N.N.

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100411] Photovoltaische Systemtechnik

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|------------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen               | Art           | SWS | Dozenten   |
|----------|---------|-------------------------------|---------------|-----|------------|
| SS 2018  | 2307380 | Photovoltaische Systemtechnik | Vorlesung (V) | 2   | Robin Grab |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

### **Voraussetzungen**

keine

## **T Teilleistung: Physiologie und Anatomie I [T-ETIT-101932]**

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-100390\]](#) Physiologie und Anatomie I

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen            | Art           | SWS | Dozenten          |
|----------|-------------------------|----------------------------|---------------|-----|-------------------|
| WS 18/19 | <a href="#">2305281</a> | Physiologie und Anatomie I | Vorlesung (V) | 2   | Bastian Breustedt |

### **Erfolgskontrolle(n)**

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

### **Voraussetzungen**

keine

## **V Auszug aus der Veranstaltung: Physiologie und Anatomie I (WS 18/19)**

### **Inhalt**

Kursprogramm:

- Einführung: Anatomie und Physiologie
- Bausteine des Lebens: Biomoleküle
- Zellphysiologie
- Zellverbände (Gewebe)
- Transportprozesse
- Neurophysiologie I
- Herz-/Kreislaufsystem und Blut
- Atmung

### **Literatur**

Folien und Zusatzmaterialien werden im ILIAS System zur Verfügung gestellt.

## **T** Teilleistung: Praktikum Adaptive Sensorelektronik [T-ETIT-100758]

**Verantwortung:** Michael Siegel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100469] Praktikum Adaptive Sensorelektronik

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus         | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Semester | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen                     | Art           | SWS | Dozenten                         |
|----------|-------------------------|-------------------------------------|---------------|-----|----------------------------------|
| SS 2018  | <a href="#">2312672</a> | Praktikum Adaptive Sensorelektronik | Praktikum (P) | 4   | Stefan Wünsch                    |
| WS 18/19 | <a href="#">2312672</a> | Praktikum Adaptive Sensorelektronik | Praktikum (P) | 4   | Michael Siegel,<br>Stefan Wünsch |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von 6 mündlichen und schriftlichen Teilprüfungen statt.

### Voraussetzungen

keine

### Anmerkung

Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

## T Teilleistung: Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen [T-ETIT-106498]

**Verantwortung:** Marc Hiller

**Bestandteil von:** [M-ETIT-103263] Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus         | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Semester | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                                  | Art           | SWS | Dozenten                          |
|----------|---------|------------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----------------------------------|
| SS 2018  | 2306346 | Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen | Praktikum (P) | 4   | Klaus-Peter Becker, Andreas Liske |
| WS 18/19 | 2306346 | Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen | Praktikum (P) | 4   | Marc Hiller                       |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von:

- Befragung während einzelner Termine
- Bewertung der praktischen Umsetzung der Aufgaben
- Schriftliche Ausarbeitung (10-20 Seiten), Beurteilung der Qualität des Abschlussberichts.

### Voraussetzungen

Die Module "M-ETIT-100402 - Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik" und "M-ETIT-100404 - Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik" wurden weder begonnen noch abgeschlossen.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-100719] *Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik* darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-ETIT-100721] *Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik* darf nicht begonnen worden sein.

## T Teilleistung: Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme [T-ETIT-107702]

**Verantwortung:** Sören Hohmann

**Bestandteil von:** [M-ETIT-103814] Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 2       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                                     | Art           | SWS | Dozenten     |
|----------|---------|---------------------------------------------------------------------|---------------|-----|--------------|
| WS 18/19 | 2303163 | Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme                    | Vorlesung (V) | 2   | Michael Flad |
| WS 18/19 | 2303164 | Übungen zu 2303163 Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme | Übung (Ü)     | 1   | Oliver Stark |

### Erfolgskontrolle(n)

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO ETEC Bachelor. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
- Bei weniger als 30 Studierenden erfolgt die Erfolgskontrolle in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO ETEC Bachelor. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.
- Achtung:** Die erfolgreiche Teilnahme am Workshop ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung. Die Teilnahme am Workshop verpflichtet nicht zur Teilnahme an der Prüfung. Der Workshop ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 60 Studierende begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt dessen Details in der ersten Vorlesung und auf der Homepage der Veranstaltung bekanntgegeben werden.

### Voraussetzungen

Die erfolgreiche Teilnahme am Workshop der Vorlesung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-ETIT-108117] *Workshop Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

### Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls Signale und Systeme [T-ETIT-101922] und die Module aus „Mathematisch-physikalische Grundlagen“ werden empfohlen.

### Anmerkung

**Achtung:** Die erfolgreiche Teilnahme am Workshop ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

Die Teilnahme am Workshop verpflichtet nicht zur Teilnahme an der Prüfung.

Der Workshop ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 60 Studierende begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt dessen Details in der ersten Vorlesung und auf der Homepage der Veranstaltung bekanntgegeben werden.

## **T** Teilleistung: Radiation Protection [T-ETIT-100825]

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100562] Radiation Protection

| Leistungspunkte | Sprache  | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|----------|---------------------------|---------|
| 3               | englisch | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen      | Art           | SWS | Dozenten          |
|----------|---------|----------------------|---------------|-----|-------------------|
| SS 2018  | 2305272 | Radiation Protection | Vorlesung (V) | 2   | Bastian Breustedt |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

### Voraussetzungen

keine

---

## **T Teilleistung: Raumfahrtelektronik und Telemetrie [T-ETIT-100691]**

**Verantwortung:** Horst Kaltschmidt

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100359] Raumfahrtelektronik und Telemetrie

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 3               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im WS 17/18 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 18/19 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus Elektrotechnik, Optik, Maschinenbau, Chemie, Wirtschaft und Industrieprozesse sind hilfreich.

### **Anmerkung**

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im WS 17/18 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 18/19 angeboten.

Prüfung Besonderheiten:

Zugelassene Hilfsmittel:

Alles außer Kommunikationsmittel jeglicher Art

## T Teilleistung: Robotik I - Einführung in die Robotik [T-INFO-108014]

**Verantwortung:** Tamim Asfour

**Bestandteil von:** [M-INFO-100893] Robotik I - Einführung in die Robotik

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                       | Art           | SWS | Dozenten                                                  |
|----------|---------|---------------------------------------|---------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| WS 18/19 | 2424152 | Robotik I - Einführung in die Robotik | Vorlesung (V) | 3/1 | Tamim Asfour,<br>Jonas Beil, Peter<br>Kaiser, Fabian Paus |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

### Voraussetzungen

Keine.

### Empfehlungen

Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

### Anmerkung

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

## V Auszug aus der Veranstaltung: Robotik I - Einführung in die Robotik (WS 18/19)

### Lernziel

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

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

Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Positions- und Kraftbasierter Regler. Die Studierenden sind in der Lage für reale Aufgaben in der Robotik, beispielsweise der Greif- oder Bewegungsplanung, geeignete geometrische Umweltmodelle auszuwählen.

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

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

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

### Inhalt

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

---

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

**Arbeitsaufwand**

Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.

6 LP entspricht ca. 180 Stunden

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 15 Std. Übungsbesuch,

ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

**Literatur****Weiterführende Literatur**

Fu, Gonzalez, Lee: Robotics - Control, Sensing, Vision, and Intelligence

Russel, Norvig: Artificial Intelligenz - A Modern Approach, 2nd. Ed.

## **T** Teilleistung: Seminar Batterien [T-ETIT-106051]

**Verantwortung:** Andre Weber

**Bestandteil von:** [M-ETIT-103037] Seminar Batterien

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus         | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------|------------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Semester | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen   | Art         | SWS | Dozenten    |
|----------|-------------------------|-------------------|-------------|-----|-------------|
| SS 2018  | <a href="#">2304226</a> | Seminar Batterien | Seminar (S) | 2   | Andre Weber |
| WS 18/19 | <a href="#">2304226</a> | Seminar Batterien | Seminar (S) | 2   | Andre Weber |

### Voraussetzungen

Es darf nur ein Modul aus folgenden 4 Modulen gewählt werden:

- M-ETIT-100522 - Seminar Forschungsprojekte Batterien
- M-ETIT-101852 - Seminar Forschungsprojekte Batterien I
- M-ETIT-101862 - Seminar Forschungsprojekte Batterien II
- M-ETIT-103037 - Seminar Batterien

## **T Teilleistung: Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung [T-ETIT-100714]**

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100397] Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|------------------------------|---------|
| 4               | deutsch | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### **Veranstaltungen**

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                                    | Art         | SWS | Dozenten      |
|----------|---------|--------------------------------------------------------------------|-------------|-----|---------------|
| SS 2018  | 2306318 | Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung | Seminar (S) | 3   | Michael Braun |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Endvortrag, ca. 20-30 min mit anschließender Fragerunde.

Bewertet werden:

- Folienqualität (Form und Inhalt)
- Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)
- Verhalten bei der Fragerunde

### **Voraussetzungen**

keine

### **Anmerkung**

Teilnahme an insgesamt 7 vorbereitenden Treffen (ca. alle 14 Tage mit durchschnittlich 3 h Dauer) mit den Themen:

- Infoveranstaltung
- Besprechung und Verteilung der Themen
- Vortrags- und Präsentationstechniken
- Präsentation der Materialsammlungen
- Vorstellung von Struktur und Aufbau der Vorträge
- Vorstellung der fertigen Folienpräsentation
- Probevorträge

---

## **T** Teilleistung: Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik [T-ETIT-100710]

**Verantwortung:** Gunnar Seemann

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100383] Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik

| Leistungspunkte | Sprache | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|------------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                                    | Art         | SWS | Dozenten                      |
|----------|---------|--------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-------------------------------|
| WS 18/19 | 2305254 | Seminar über ausgewählte Kapitel der Bio-<br>medizinischen Technik | Seminar (S) | 2   | Axel Loewe, Gunnar<br>Seemann |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages mit nachfolgender Diskussion.

### Voraussetzungen

keine

---

## **T** Teilleistung: Signale und Systeme [T-ETIT-109313]

**Verantwortung:** Fernando Puente León

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-104525\]](#) Signale und Systeme

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten zu Lehrveranstaltung Signale und Systeme, (6 LP)
2. einer schriftlichen Ausarbeitung zu Lehrveranstaltung Workshop ETIT, (1 LP)

### **Voraussetzungen**

Keine

### **Empfehlungen**

Höhere Mathematik I + II

---

## **T** Teilleistung: Signale und Systeme - Workshop [T-ETIT-109314]

**Verantwortung:** Fernando Puente León

**Bestandteil von:** [M-ETIT-104525] Signale und Systeme

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 1               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten zu Lehrveranstaltung Signale und Systeme, (6 LP)
2. einer schriftlichen Ausarbeitung zu Lehrveranstaltung Workshop ETIT, (1 LP)

### **Voraussetzungen**

Keine

### **Empfehlungen**

Höhere Mathematik I + II

---

## **T** Teilleistung: Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung [T-ETIT-100663]

**Verantwortung:** Olaf Dössel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100559] Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|----------------------|---------------------------|---------|
| 3               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS 16/17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 17/18 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

### **Voraussetzungen**

keine

## **T** Teilleistung: Systemdynamik und Regelungstechnik [T-ETIT-101921]

**Verantwortung:** Sören Hohmann

**Bestandteil von:** [M-ETIT-102181] Systemdynamik und Regelungstechnik

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 6               | deutsch | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen                                       | Art           | SWS | Dozenten      |
|----------|-------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|-----|---------------|
| SS 2018  | <a href="#">2303155</a> | Systemdynamik und Regelungstechnik                    | Vorlesung (V) | 3   | Sören Hohmann |
| SS 2018  | <a href="#">2303157</a> | Übungen zu 2303155 Systemdynamik und Regelungstechnik | Übung (Ü)     | 1   | Lukas Kölsch  |
| SS 2018  | <a href="#">2303701</a> | Tutorien zu 2303155 SRT                               | Tutorium (Tu) |     | Lukas Kölsch  |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO-AB 2015 KIT 15.

### Voraussetzungen

keine

## T Teilleistung: Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-106257]

**Verantwortung:** Michael Beigl  
**Bestandteil von:** [M-INFO-100729] Mensch-Maschine-Interaktion

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform    | Version |
|-----------------|---------|----------------------|-----------------|---------|
| 0               | deutsch | Jedes Sommersemester | Studienleistung | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen             | Art           | SWS | Dozenten                       |
|----------|---------|-----------------------------|---------------|-----|--------------------------------|
| SS 2018  | 2400095 | Mensch-Maschine-Interaktion | Übung (Ü)     | 1   | Michael Beigl, Andrea Schankin |
| SS 2018  | 24659   | Mensch-Maschine-Interaktion | Vorlesung (V) | 2   | Michael Beigl, Andrea Schankin |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO (unbenoteter Übungsschein).

### Voraussetzungen

Keine.

### Anmerkung

Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

## V Auszug aus der Veranstaltung: Mensch-Maschine-Interaktion (SS 2018)

### Lernziel

Die Vorlesung führt in Grundlagen der Mensch-Maschine Kommunikation ein. Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

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

### Inhalt

Themenbereiche sind:

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

### Arbeitsaufwand

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

---

**Aktivität****Arbeitsaufwand****Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung**

15 x 90 min

22 h 30 min

**Präsenzzeit: Besuch der Übung**

8x 90 min

12 h 00 min

**Vor- / Nachbereitung der Vorlesung**

15 x 150 min

37 h 30 min

**Vor- / Nachbereitung der Übung**

8x 360min

48h 00min

**Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen**

2 x 12 h

24 h 00 min

**Prüfung vorbereiten**

36 h 00 min

**SUMME**

**180h 00 min**

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

**Literatur**

David Benyon: Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. Addison-Wesley Educational Publishers Inc; 2nd Revised edition; ISBN-13: 978-0321435330

Steven Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design. Addison Wesley; ISBN-13: 978-0321375964

## **T** Teilleistung: VLSI-Technologie [T-ETIT-100970 ]

**Verantwortung:** Michael Siegel

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-100465\]](#) VLSI-Technologie

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|---------|----------------------|---------------------------|---------|
| 3               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung mündlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.                  | Veranstaltungen    | Art           | SWS | Dozenten       |
|----------|-------------------------|--------------------|---------------|-----|----------------|
| WS 18/19 | <a href="#">2312660</a> | VLSI - Technologie | Vorlesung (V) | 2   | Michael Siegel |

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

## **T** Teilleistung: Wahrscheinlichkeitstheorie [T-ETIT-101952]

**Verantwortung:** Holger Jäkel

**Bestandteil von:** [M-ETIT-102104] Wahrscheinlichkeitstheorie

| Leistungspunkte | Sprache | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|---------|----------------------|------------------------------|---------|
| 5               | deutsch | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung schriftlich | 1       |

### Veranstaltungen

| Semester | LV-Nr.  | Veranstaltungen                                    | Art           | SWS | Dozenten      |
|----------|---------|----------------------------------------------------|---------------|-----|---------------|
| WS 18/19 | 2310505 | Wahrscheinlichkeitstheorie                         | Vorlesung (V) | 2   | Holger Jäkel  |
| WS 18/19 | 2310507 | Übungen zu 2310505 Wahrscheinlichkeits-<br>theorie | Übung (Ü)     | 1   | Marcus Müller |

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Inhalte der Höheren Mathematik I und II und Digitaltechnik werden benötigt.

---

## **T Teilleistung: Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik [T-ETIT-100721]**

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100404] Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 3               | Jedes Wintersemester | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

Das Modul wurde im WS 15/16 das letzte Mal gehalten. Die Prüfung wird im WS 17/18 das letzte Mal angeboten.

Befragungen während des Workshops

Bewertung des finalen Quelltexts

Schriftliche Ausarbeitung (5-10 Seiten)

### **Voraussetzungen**

The modul "M-ETIT-103263 - Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen" may neither be started nor completed.

### **Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-ETIT-106498] *Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen* darf nicht begonnen worden sein.

### **Anmerkung**

Das Modul wurde im WS 15/16 das letzte Mal gehalten. Die Prüfung wird im WS 17/18 das letzte Mal angeboten.

Die Modulnote bestimmt sich im Wesentlichen aus der Qualität des erstellten Quelltexts in Zusammenhang mit der schriftlichen Ausarbeitung

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, dann gibt der Eindruck bei den mündlichen Befragungen während des Workshops den Ausschlag.

---

## **T Teilleistung: Workshop Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme [T-ETIT-108117]**

**Verantwortung:** Sören Hohmann

**Bestandteil von:** [\[M-ETIT-103814\]](#) Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform              | Version |
|-----------------|----------------------|---------------------------|---------|
| 0               | Jedes Wintersemester | Studienleistung praktisch | 1       |

### **Voraussetzungen**

Das erfolgreich bestandene Modul Systemdynamik und Regelungstechnik [M-ETIT-102181] ist Voraussetzung für die Teilnahme.

## **T Teilleistung: Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik [T-ETIT-100719]**

**Verantwortung:** Klaus-Peter Becker

**Bestandteil von:** [M-ETIT-100402] Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik

| Leistungspunkte | Turnus               | Prüfungsform                 | Version |
|-----------------|----------------------|------------------------------|---------|
| 3               | Jedes Sommersemester | Prüfungsleistung anderer Art | 1       |

### **Erfolgskontrolle(n)**

HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im SS16 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS18 angeboten.

- Befragungen während des Workshops
- Bewertung von Ausführung und Eigenschaften der individuell erstellten Baugruppe durch Messung an fünf verschiedenen Prüfplätzen hinsichtlich:
  - Schaltverhalten des Mosfet-Schalters
  - Ausgangsspannungseinbruch bei Belastung
  - Wärmeentwicklung im Nennbetrieb (mit Wärmebildkamera)
  - Wirkungsgrad
  - Störverhalten der Regelung

Erstellung eines Datenblatts (1-2 Seiten) für die hergestellte Baugruppe

### **Voraussetzungen**

Die Teilleistung "T-ETIT-106498 - Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen" darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

### **Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-ETIT-106498] *Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen* darf nicht begonnen worden sein.

### **Anmerkung**

Die Modulnote bestimmt sich im Wesentlichen aus den Eigenschaften der erstellten Baugruppe (mit den oben genannten Kriterien) und dem zugehörigen Datenblatt.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, dann gibt der Eindruck bei den mündlichen Befragungen während des Workshops den Ausschlag.

- im SS16 zuletzt gehalten
- im SS18 letzte Prüfung für Wiederholer

## Stichwortverzeichnis

|                                                            |     |                                                                               |     |
|------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>A</b>                                                   |     | <b>H</b>                                                                      |     |
| Antennen und Mehrantennensysteme (M).....                  | 55  | Höhere Mathematik I (M) .....                                                 | 17  |
| Antennen und Mehrantennensysteme (T).....                  | 94  | Höhere Mathematik I - Klausur (T) .....                                       | 116 |
| <b>B</b>                                                   |     | Höhere Mathematik II (M) .....                                                | 19  |
| Bachelorarbeit (M) .....                                   | 13  | Höhere Mathematik II - Klausur (T).....                                       | 117 |
| Bachelorarbeit (T).....                                    | 95  | Höhere Mathematik III (M) .....                                               | 18  |
| Bachelorarbeit Präsentation (T).....                       | 96  | Höhere Mathematik III - Klausur (T).....                                      | 118 |
| Batteriemoellierung mit MATLAB (M).....                    | 45  | Hybride und elektrische Fahrzeuge (M) .....                                   | 51  |
| Batteriemoellierung mit MATLAB (T).....                    | 97  | Hybride und elektrische Fahrzeuge (T).....                                    | 119 |
| Bauelemente der Elektrotechnik (M).....                    | 26  | <b>I</b>                                                                      |     |
| Bauelemente der Elektrotechnik (T).....                    | 98  | Informationstechnik I (M).....                                                | 37  |
| Berufspraktikum (M) .....                                  | 81  | Informationstechnik I (T) .....                                               | 120 |
| Berufspraktikum (T).....                                   | 99  | Informationstechnik I - Praktikum (T).....                                    | 121 |
| Bildgebende Verfahren in der Medizin I (M).....            | 54  | Informationstechnik II und Automatisierungstechnik (M).....                   | 39  |
| Bildgebende Verfahren in der Medizin I (T).....            | 100 | Informationstechnik II und Automatisierungstechnik (T).....                   | 122 |
| Biomedizinische Messtechnik I (M) .....                    | 90  | <b>K</b>                                                                      |     |
| Biomedizinische Messtechnik I (T) .....                    | 101 | Kognitive Systeme (M) .....                                                   | 92  |
| <b>D</b>                                                   |     | Kognitive Systeme (T).....                                                    | 123 |
| Digitaltechnik (M).....                                    | 41  | Komplexe Analysis und Integraltransformationen (M).....                       | 32  |
| Digitaltechnik (T) .....                                   | 102 | Komplexe Analysis und Integraltransformationen (T) ..                         | 125 |
| Dosimetrie ionisierender Strahlung (M) .....               | 48  | <b>L</b>                                                                      |     |
| Dosimetrie ionisierender Strahlung (T).....                | 103 | Labor Schaltungsdesign (M) .....                                              | 70  |
| <b>E</b>                                                   |     | Labor Schaltungsdesign (T).....                                               | 126 |
| Elektrische Maschinen und Stromrichter (M).....            | 22  | Lineare Elektrische Netze (M).....                                            | 30  |
| Elektrische Maschinen und Stromrichter (T).....            | 104 | Lineare Elektrische Netze (T) .....                                           | 127 |
| Elektrische Schienenfahrzeuge (M) .....                    | 89  | Lineare Elektrische Netze - Workshop (T) .....                                | 128 |
| Elektrische Schienenfahrzeuge (T).....                     | 105 | <b>M</b>                                                                      |     |
| Elektroenergiesysteme (M) .....                            | 27  | Mensch-Maschine-Interaktion (M).....                                          | 49  |
| Elektroenergiesysteme (T) .....                            | 106 | Mensch-Maschine-Interaktion (T) .....                                         | 129 |
| Elektromagnetische Felder (M) .....                        | 25  | Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik:<br>Basiswissen (M).....  | 72  |
| Elektromagnetische Felder (T) .....                        | 107 | Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik:<br>Basiswissen (T) ..... | 131 |
| Elektromagnetische Wellen (M) .....                        | 28  | Microwave Laboratory I (M) .....                                              | 85  |
| Elektromagnetische Wellen (T).....                         | 108 | Microwave Laboratory I (T).....                                               | 133 |
| Elektronische Schaltungen (M) .....                        | 23  | <b>N</b>                                                                      |     |
| Elektronische Schaltungen (T).....                         | 109 | Nachrichtentechnik I (M) .....                                                | 42  |
| Elektronische Schaltungen - Workshop (T).....              | 110 | Nachrichtentechnik I (T) .....                                                | 134 |
| Erzeugung elektrischer Energie (M).....                    | 61  | Nachrichtentechnik II (M) .....                                               | 53  |
| Erzeugung elektrischer Energie (T) .....                   | 111 | Nachrichtentechnik II (T).....                                                | 135 |
| ETIT-Projekt (M) .....                                     | 73  | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (M)<br>65                |     |
| ETIT-Projekt (T) .....                                     | 112 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (T)<br>136               |     |
| Experimentalphysik (M) .....                               | 14  | <b>O</b>                                                                      |     |
| Experimentalphysik A (T) .....                             | 113 | Optik und Festkörperelektronik (M) .....                                      | 15  |
| <b>G</b>                                                   |     |                                                                               |     |
| Grundlagen der Hochfrequenztechnik (M).....                | 20  |                                                                               |     |
| Grundlagen der Hochfrequenztechnik (T).....                | 114 |                                                                               |     |
| Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete (M)..... | 76  |                                                                               |     |
| Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete (T)..... | 115 |                                                                               |     |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Optik und Festkörperelektronik (T)..... | 137 |
| Optoelectronic Components (M).....      | 46  |
| Optoelectronic Components (T).....      | 138 |
| Optoelektronik (M).....                 | 87  |
| Optoelektronik (T).....                 | 139 |
| Orientierungsprüfung (M).....           | 12  |

**P**

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Photovoltaische Systemtechnik (M).....                                    | 62  |
| Photovoltaische Systemtechnik (T).....                                    | 140 |
| Physiologie und Anatomie I (M).....                                       | 56  |
| Physiologie und Anatomie I (T).....                                       | 141 |
| Praktikum Adaptive Sensorelektronik (M).....                              | 44  |
| Praktikum Adaptive Sensorelektronik (T).....                              | 142 |
| Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen (M)..... | 78  |
| Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen (T)..... | 143 |
| Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme (M).....                 | 83  |
| Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme (T).....                 | 144 |

**R**

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Radiation Protection (M).....                  | 80  |
| Radiation Protection (T).....                  | 145 |
| Raumfahrtelektronik und Telemetrie (M).....    | 74  |
| Raumfahrtelektronik und Telemetrie (T).....    | 146 |
| Robotik I - Einführung in die Robotik (M)..... | 57  |
| Robotik I - Einführung in die Robotik (T)..... | 147 |

**S**

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Seminar Batterien (M).....                                                          | 82  |
| Seminar Batterien (T).....                                                          | 149 |
| Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung (M)..... | 68  |
| Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung (T)..... | 150 |
| Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik (M).....              | 88  |
| Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik (T).....              | 151 |
| Signale und Systeme (M).....                                                        | 34  |
| Signale und Systeme (T).....                                                        | 152 |
| Signale und Systeme - Workshop (T).....                                             | 153 |
| Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung (M).....                                     | 47  |
| Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung (T).....                                     | 154 |
| Systemdynamik und Regelungstechnik (M).....                                         | 36  |
| Systemdynamik und Regelungstechnik (T).....                                         | 155 |

**U**

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion (T)..... | 156 |
|---------------------------------------------------|-----|

**V**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| VLSI-Technologie (M)..... | 63  |
| VLSI-Technologie (T)..... | 158 |

**W**

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Wahrscheinlichkeitstheorie (M).....                                | 16  |
| Wahrscheinlichkeitstheorie (T).....                                | 159 |
| Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik (M).....       | 66  |
| Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik (T).....       | 160 |
| Workshop Praktischer Entwurf Regelungstechnischer Systeme (T)..... | 161 |
| Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik (M).....     | 59  |
| Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik (T).....     | 162 |