**Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg**
**Platz der Deutschen Einheit 1, 03046 Cottbus**

Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg

# Modulhandbuch für den Studiengang Elektrotechnik (universitäres Profil), Bachelor of Science, Prüfungsordnung 2014

## Inhaltsverzeichnis

**Gesamtkonto**
11471 Praxisorientiertes Studienprojekt ..... 3
11477 Bachelor-Arbeit ..... 5
11483 Industriefachpraktikum ..... 7
**Pflichtmodule**
**Alle Studienrichtungen**
11107 Höhere Mathematik - T1 ..... 9
11108 Höhere Mathematik - T2 ..... 11
11206 Höhere Mathematik - T3 ..... 13
11414 Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen ..... 15
11468 Theoretische Elektrotechnik - Elektrostatik ..... 17
11486 Halbleiterbauelemente und Systemtheorie ..... 20
12105 Einführung in die Programmierung ..... 22
31102 Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre ..... 24
31105 Technische Mechanik 2: Dynamik ..... 26
33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder ..... 28
33202 Elektrotechnik III: Analogtechnik ..... 30
36101 Einführungsprojekt Maschinenbau und Elektrotechnik ..... 32
**Mikroelektronik und Informationstechnik**
**Elektrische Energietechnik**
**Informatik für Ingenieure**
12205 Betriebssysteme und Rechnernetze ..... 35
12209 Softwaresystemtechnik ..... 37
12330 Datenbanken ..... 39
**Vertiefungsmodule der Studienrichtungen**
**Mikroelektronik und Informationstechnik**
11352 Informations- und Kodierungstheorie ..... 41
11354 Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung ..... 43
11355 Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik ..... 45
11388 Audio- und Signalverarbeitung ..... 47
11901 Mobile Kommunikationssysteme ..... 49
33305 Nachrichtensysteme ..... 51
33306 Nachrichtenübertragung ..... 53

33315 Analoge Schaltungen ... 55
33320 Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen ... 58
33328 Grundlagen der Hochfrequenztechnik ... 60
33402 Theoretische Elektrotechnik - Elektrodynamik ... 63

**Elektrische Energietechnik**

11354 Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung ... 65
11355 Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik ... 67
12895 Regelungstechnik 2 ... 69
13294 Control Technology for Processes and Networks ... 71
33402 Theoretische Elektrotechnik - Elektrodynamik ... 73
35301 Regelung elektrischer Antriebe ... 75
35302 Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten ... 77
35305 Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen ... 79
35306 Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen ... 81
35307 Hochspannungstechnik und Isolierstoffe ... 83
35310 Leistungselektronik 1 ... 85
35312 Planung von Energieübertragungsnetzen ... 87
35315 Schutz von Energieübertragungsnetzen ... 89
35463 Labor Regelungstechnik ... 91
36301 NC- und Robotertechnik ... 93
36302 Steuerungstechnik ... 95

**Erläuterungen** ... **97**

# Modul 11471 Praxisorientiertes Studienprojekt

zugeordnet zu: Gesamtkonto

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11471 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Praxisorientiertes Studienprojekt**<br>Practical Study Project |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 12 |
| **Lernziele** | • Kennenlernen von praktischen Tätigkeiten, die im Zusammenhang mit dem Berufsbild des Ingenieurs stehen<br>• Anwendung und Vertiefung von erworbenem theoretischem Wissen durch praxisnahes Arbeiten<br>• Projektarbeit und Arbeitsorganisation<br>• Teamarbeit |
| **Inhalte** | • Anfertigung von Versuchsaufbauten für Forschung und Entwicklung oder Teilen hiervon (z.B. Schaltungen, PCBs, Bestückungen, Versuchsanordnungen)<br>• Messungen und Experimente für Forschung und Entwicklung (z.B. an ICs, Durchführung von Messreihen)<br>• Softwareentwicklung für Hardware-Evaluierungen oder praktische Experimente außerhalb des Labors, einschließlich praktischer Anwendung. Die entwickelte Software muss hierbei auch in Experimenten eingesetzt werden, reine Softwareentwicklung ohne anschließende praktische Anwendung ist nicht zulässig.<br>• Entwicklung und Betreuung von praktischen Experimenten mit Schülern der Sekundarstufe II. Die reine Durchführung von Praktika für Schüler ist nicht zulässig, die Entwicklung praktischer Experimente muss mit der Versuchsdurchführung verbunden sein. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Teilnahme / Belegung der Module des 1. - 3. Semesters gem. Regelstudienplan |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |

| | |
|---|---|
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Praktikum - 150 Stunden<br>Selbststudium - 210 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | Materialien werden vom Betreuer zur Verfügung gestellt |
| **Modulprüfung** | Continuous Assessment (MCA) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | Dauer des Studienprojekts ist 8 Wochen<br>• Arbeitsbericht im Umfang von ca. 1 Seite pro Woche - Aufzeichnung über den erbrachten Arbeitsaufwand (50%)<br>• Praktische Demonstration und Präsentation der Arbeitsergebnisse, 30-45 Minuten (50%) |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Studienleistung - unbenotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Das Studienprojekt kann in englischer Sprache absolviert werden. |
| **Veranstaltungen zum Modul** | keine |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 11477 Bachelor-Arbeit

zugeordnet zu: Gesamtkonto

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11477 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Bachelor-Arbeit**<br>Bachelor Thesis |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Semester |
| **Leistungspunkte** | 12 |
| **Lernziele** | Die Studierenden weisen nach, dass sie fähig sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine bestimmte Aufgabe unter Anleitung selbständig und erfolgreich zu bearbeiten und wissenschaftlich begründet theoretische und praktische Kenntnisse zur Lösung eines Problems beitragen können. |
| **Inhalte** | Die Aufgabenstellung kann sowohl praktischer als auch theoretischer Natur sein und in der Regel den im Berufsleben auftretenden Problemstellungen entsprechen. Zu ihrer Lösung sollten die aus dem Studium vermittelten und in der aktuellen Fachliteratur zugänglichen Kenntnisse und Techniken ausreichen. Die Bachelor-Arbeit besteht aus der schriftlichen Arbeit (die ggfs. auch Hard- und/oder Softwarekomponenten enthält) und ihrer Verteidigung. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | **gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2022:**<br>Zum Modul Bachelor-Arbeit wird zugelassen, wer zum Zeitpunkt der Anmeldung mindestens 126 LP, darunter alle Pflichtmodule des Grundstudiums erbracht sowie das Industriefachpraktikum oder das praxisorientierte Studienprojekt erfolgreich absolviert hat.<br>**gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2022 (dual ausbildungs- bzw. praxisintegrierend):**<br>Zum Modul Bachelor-Arbeit wird zugelassen, wer zum Zeitpunkt der Anmeldung zum Modul alle Pflichtmodule (außer dem Pflichtmodul Bachelor-Arbeit) bestanden hat. Der Praktikumsbericht zum Pflichtpraktikum muss zu diesem Zeitpunkt wenigstens dem oder |

| | |
|---|---|
| | der Praktikumsbeauftragten vorliegen und die Einreichung durch die Praktikumsbeauftragte oder den Praktikumsbeauftragten bestätigt sein.<br>**gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2019:**<br>Zur Bachelor-Arbeit wird zugelassen, wer zum Zeitpunkt der Anmeldung 126 LP, inklusive aller Pflichtmodule des Grundstudiums, sowie das Industriefachpraktikum bzw. das Praxisorientierte Studienprojekt erfolgreich absolviert hat.<br>**gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2014:**<br>Die Bachelor-Arbeit kann angemeldet werden, wenn 120 Leistungspunkte erreicht sind. |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Selbststudium - 360 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | Entsprechende Materialien werden von dem Betreuer zur Verfügung gestellt. |
| **Modulprüfung** | Continuous Assessment (MCA) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Schriftliche Arbeit, ggf. zusammen mit einem Hard- und/oder Softwareteil - 75%<br>• Aussprache - 25% |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Bearbeitungszeit: 3 Monate |
| **Veranstaltungen zum Modul** | ggf. Seminar zum wissenschaftlichen Arbeiten |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 11483 Industriefachpraktikum

zugeordnet zu: Gesamtkonto

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11483 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Industriefachpraktikum**<br>Industrial Internship Electrical |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 12 |
| **Lernziele** | Das Industriefachpraktikum dient dem Ziel, den Studierenden durch die (Mit)Arbeit an konkreten technischen Aufgaben an die besondere Tätigkeit des Ingenieurs heranzuführen. Die Studierenden sollen sich dabei fachrichtungsbezogene Kenntnisse aus der Praxis aneignen und Eindrücke über ihre spätere berufliche Umwelt sammeln. Im Rahmen des Möglichen soll das Fachpraktikum außerdem einen Einblick in die betriebliche Organisation und Führung, das Arbeitsklima und die sozialen Probleme eines Industriebetriebes verschaffen. Im Verlauf des Studiums soll das Industriefachpraktikum die Lehrinhalte ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. |
| **Inhalte** | Das Industriefachpraktikum kann sowohl betriebstechnische als auch ingenieurnahe Tätigkeiten umfassen. Verschiedene Aufgabenfelder in der Werkstoffherstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen können gewählt werden. Weitere praktische Tätigkeiten im Rahmen von Projektarbeiten in denen die Praktikantinnen und Praktikanten ein ingenieurtypisches Vorhaben bearbeiten oder im Bereich Forschung und Entwicklung können absolviert werden.<br>Das Industriefachpraktikum kann in inländischen oder ausländischen Unternehmen absolviert werden. Zu den typischen Unternehmensbereichen gehören unter anderem Betriebe der Kraftfahrzeugindustrie, der Schienenverkehrsindustrie, des Schiffbaus, der Luft- und Raumfahrt, der Stahlindustrie sowie Gießereien, Presswerke, Ingenieursdienstleister, Anlagenbauer und metallverarbeitende Betriebe. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |

| | |
|---|---|
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Praktikum - 300 Stunden<br>Selbststudium - 60 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | Sind durch den Praktikumsbetrieb bereitzustellen. |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Praktikumsbericht<br><br>siehe auch PStO's von 2014 bzw. 2019, Praktikumsdauer min. 8 Wochen |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Studienleistung - unbenotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | keine |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 11107 Höhere Mathematik - T1

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11107 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Höhere Mathematik - T1**<br>Mathematics - T1 |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden kennen die Grundlagen für Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in der Mechanik und Elektrotechnik. Sie beherrschen das Rechnen mit Vektoren und Matrizen, und besitzen Grundfertigkeiten in der Infinitesimalrechnung. Sie sind befähigt zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte und können Computeralgebra-Systemen in der praktischen Arbeit anwenden. |
| **Inhalte** | • **Einführung und Grundbegriffe:** Symbolik, Mengen, Beweistechniken, komplexe Zahlen<br>• **Vektorrechnung, analytische Geometrie, lineare Algebra:** Vektoren im $R^3$, Punkt, Gerade, Ebene und deren Schnittgebilde, lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit, Matrizen<br>• **Elementare Funktionen:** Eigenschaften elementarer Funktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, inverse Funktionen<br>• **Differential- und Integralrechnung:** Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen, Ableitungen, Differentiationsregeln, unbestimmtes und bestimmtes Integral, einfache Anwendungen in Physik und Technik |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Schulmathematik |
| **Zwingende Voraussetzungen** | Keine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen:<br>• 11281- Höhere Mathematik T1 – BI<br>• 11116 - Höhere Mathematik K |

| | |
|---|---|
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 4 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 6. Auflage 2005<br>• T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2005 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 4 SWS<br>• Übung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 2 SWS<br>• Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik T - 2 SWS (fakultativ)<br>• Tutorium Höhere Mathematik - 2 SWS (fakultativ)<br>• Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 1 |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **131120** Vorlesung<br>Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 4 SWS<br>**138330** Vorlesung<br>Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW) - 4 SWS<br>**131121** Übung<br>Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS<br>**131122** Übung<br>Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS<br>**131126** Übung<br>Aufbaukurs Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS<br>**138331** Übung<br>Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW) - 2 SWS<br>**131127** Tutorium<br>Tutorium Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS<br>**131128** Prüfung<br>Höhere Mathematik T1 / T1 - BI / K<br>**138333** Prüfung<br>Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / angw. NatW) |

# Modul 11108 Höhere Mathematik - T2

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11108 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Höhere Mathematik - T2**<br>Mathematics - T2 |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Vermittlung von Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in Physik, Mechanik und Elektrotechnik. Behandelt werden lineare Gleichungssysteme, Funktionen in mehreren Variablen, die Lösung von Extremwertaufgaben, Anwendungen der Integralrechnung Reihenentwicklungen und einfache Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen. Der Kurs dient zum Erwerb von Fertigkeiten zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte, es werden Computeralgebra-Systeme in der praktischen Arbeit eingesetzt. |
| **Inhalte** | • **Lineare Algebra im $R^n$:**<br>Vektorraum und Matrizen, Determinanten, Lösung und Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Eliminationsverfahren, Aufwands- und Genauigkeitsbetrachtungen, Matrizeneigenwertprobleme, Hauptachsentransformation<br>• **Differentialrechung im $R^n$:**<br>Funktionen in mehreren Variablen, partielle Ableitungen, totales Differential, Reihenentwicklungen (Taylorreihen), Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben (in mehreren Variablen, mit und ohne Nebenbedingungen);<br>• **Integralrechung:**<br>Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Parameterintegrale, Anwendungen in Geometrie, Physik, Technik, Einsatz von Formelmanipulationssystemen, Mehrfachintegrale, Koordinatentransformation<br>• **Gewöhnliche Differentialgleichungen:** |

| | |
|---|---|
| | Klassifikation, Lösung einfacher Differentialgleichungen (insb. 1. Ordnung und solche mit konstanten Koeffizienten), Anfangs- und Randwertprobleme, Anwendungen |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnis des Stoffes von Modul 11107 Höhere Mathematik - T1 |
| **Zwingende Voraussetzungen** | Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul *11282 - Höhere Mathematik T2 – BI*. |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 4 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001<br>• T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Höhere Mathematik T2 - 4 SWS<br>• Übung Höhere Mathematik T2 - 2 SWS<br>• Tutorium Höhere Mathematik T2 - 2 SWS (fakultativ)<br>• zugehörige Prüfung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **131194** Kurs<br>Wiederholungskurs Höhere Mathematik (T) Teil 2<br>**130691** Prüfung<br>Höhere Mathematik (T) Teil 2 - Wiederholung<br>**138390** Prüfung<br>Höhere Mathematik - T2 (MC) |

# Modul 11206 Höhere Mathematik - T3

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11206 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Höhere Mathematik - T3**<br>Mathematics - T3 |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Vermittlung von speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Behandelt werden die Vektoranalysis, Integralsätze, Fourierreihen und -integrale, Funktionaltransformationen, Techniken zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen; der Einsatz und Umgang mit Computeralgebra-Systemen und Programmpaketen wird geübt. |
| **Inhalte** | • **Vektoranalysis:**<br>Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Potentialfelder, Divergenz, Rotation, Koordinatentransformationen<br>• **Integralsätze:**<br>Kurven- und Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Sätze von Gauss und Stokes, Greensche Formeln<br>• **Fourier-Analysis:**<br>Periodische Funktionen, Fourier-Reihen im Reellen und im Komplexen, Fourier-Transformation, L2-Konvergenz, Eigenschaften und Anwendungen, diskrete Fourier-Transformation und FFT. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnis des Stoffes von:<br>• Modul 11107 : Höhere Mathematik - T1<br>• Modul 11108 : Höhere Mathematik - T2 |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 4 SWS<br>Übung - 2 SWS |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001<br>• T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001<br>• T. Plaschko, K. Brod: Höhere mathematische Methoden für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1989<br>• M. Fröhner, G. Windisch: EAGLE-GUIDE Elementare Fourier-Reihen, Edition am Gutenbergplatz, Leipzig, 2004 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Die Studierenden wählen eine Übung aus dem Angebot aus. |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 3 SWS<br>• Übung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 1 SWS<br>• Aufbaukurs Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ)<br>• Tutorium Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ)<br>• Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 3 |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **130620** Vorlesung<br>Höhere Mathematik - T3 - 4 SWS<br>**138340** Vorlesung<br>Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 4 SWS<br>**130621** Übung<br>Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS<br>**130622** Übung<br>Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS<br>**130623** Übung<br>Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS<br>**130626** Übung<br>Aufbaukurs Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS<br>**138341** Übung<br>Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 2 SWS<br>**130629** Prüfung<br>Höhere Mathematik - T3<br>**138342** Prüfung<br>Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) |

# Modul 11414 Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11414 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen**<br>Complex Analysis and Partial Differential Equations |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden berherschen speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Sie kennen Methoden der komplexen Analysis, Potentialtheorie und Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen; Computeralgebra-Systeme und Programmpakete wenden sie praktisch an. |
| **Inhalte** | • Grundbegriffe der komplexen Analysis:<br>Gauss'sche Zahlenebene, komplexe Funktionen komplexer Argumente, Stetigkeit, elementare Funktionen und Eigenschaften<br>• Differentiation und Integration im Komplexen:<br>Konforme Abbildungen, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, harmonische Funktionen, komplexes Potential, Integration, Integralsatz und Integralformel von Cauchy<br>• Reihenentwicklungen:<br>Potenz-, Taylor-, Laurentreihen, Singularitäten, Residuentheorie und ihre Anwendung in der reellen Analysis<br>• Einführung in die Theorie partieller Differentialgleichungen und ihre Lösungstechniken:<br>Laplace- und Poissongleichung, Separationsmethoden, Randwertprobleme |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnis des Stoffes der Module<br>• 11107 : Höhere Mathematik - T1<br>• 11108 : Höhere Mathematik - T2<br>• 11206 : Höhere Mathematik - T3 |

| | |
|---|---|
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 4 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001<br>• W. Forst, D. Hoffmann: Funktionentheorie erkunden mit MAPLE. Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2000<br>• T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Modulkomplex „Vertiefung“<br>• Studiengang Wirtschaftsmathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Modulkomplex „Vertiefung“<br>• Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Nebenfach“<br>• Ingenieurstudiengänge |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung: Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen<br>• Übung zur Vorlesung<br>• Zugehörige Prüfung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **131190** Prüfung<br>Funktionentheorie u. partielle Differentialgleichungen (Höhere Mathematik T4) - Wiederholung |

# Modul 11468 Theoretische Elektrotechnik - Elektrostatik

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11468 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Theoretische Elektrotechnik - Elektrostatik**<br>Theory of Electrical Engineering - Electrostatics |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Elektromagnetische Felder bilden eine wichtige Grundlage nahezu aller technischen Anwendungen, die im Studiengang Elektrotechnik behandelt werden. Die Studierenden kennen zum einen die physikalische Natur elektromagnetischer Felder und ihre Wechselwirkung mit Materie, zum zweiten die für ihre Beschreibung geeigneten mathematischen Konzepte. Die Studierenden können die Herleitung der Maxwell--Gleichungen aus wenigen ausgewählten Grundbeobachtungen nachvollziehen und sie als Werkzeuge zur Modellierung und Simulation wichtiger elektromagnetischer Phänomene einsetzen. |
| **Inhalte** | • Mathematische Vorbereitungen: Differentiation von Vektorfeldern, Koordinatensysteme, Differentialoperatoren, Integration von Vektorfeldern, Dirac's Delta-Funktion, Helmholtztheorem, skalare Potentiale und Vektorpotentiale, Maxwell-Gleichungen<br>• Elektrostatik: Coulomb-Gesetz, elektrische Feldstärke, Feldgleichungen, Gauß-Gesetz, Leiter und Isolatoren, Randwertprobleme, elektrostatische Feldenergie, Kapazitätskoeffizienten, Multipolentwicklung des skalaren Potentials, Spiegelungsmethode, Lösung der Laplace-Gleichung durch Separationsansatz<br>• Magnetostatik: Strom, Stromdichte, Ampere-Gesetz, Biot-Savart-Gesetz, Feldgleichungen, Feldverhalten an Grenzflächen, Magnetostatische Feldenergie, Induktionskoeffizienten, Multipolentwicklung des Vektorpotentials |

| | |
|---|---|
| | • Elektrodynamik: Induktionsgesetz, Feldgleichungen vor Maxwell, Kontinuitätsgleichung, Verschiebungsstrom, Maxwell-Gleichungen, Poynting-Theorem, Elektromagnetische Wellen im Vakuum, Hertzscher Dipol |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul 11107 *Höhere Mathematik - T1*<br>• Modul 11108 *Höhere Mathematik - T2*<br>• Modul 11206 *Höhere Mathematik - T3*<br>• Modul 33102 *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder*<br>• Modul 33103 *Elektrotechnik II: Wechselstriomtechnik* |
| **Zwingende Voraussetzungen** | |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 4 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • S. Blume, Theorie elektromagnetischer Felder (Hüthig Verlag, 1994)<br>• D.E. Bourne und P.C. Kendall, Vektoranalysis (Teubner Verlag, 1988)<br>• R.P. Feynman, R.B. Leighton und M. Sands, Vorlesungen über Physik: Elektromagnetismus und Struktur der Materie (Oldenbourg, 2000)<br>• T. Fließbach, Elektrodynamik: Lehrbuch zur Theoretischen Physik II (Springer, 2012)<br>• D.J. Griffiths, Elektrodynamik: Eine Einführung (Pearson Verlag 2011)<br>• S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs in die Physik (Springer Verlag, 2012)<br>• H. Henke, Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung (Springer Verlag, 2011)<br>• J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014)<br>• W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik (Springer Verlag, 2004)<br>• E.M. Purcell und D.J. Morin, Electricity and Magnetism (Cambridge University Press, 2013)<br>• A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013) |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Klausur, 120 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Elektromagnetische Felder<br>• Übung Elektromagnetische Felder<br>• Prüfung Elektromagnetische Felder |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110210** Vorlesung<br>Elektrische und magnetische Felder - 2 SWS |

**110211** Übung
Elektrische und magnetische Felder - 2 SWS
**110212** Prüfung
Elektrische und magnetische Felder
**110213** Prüfung
Elektrische und magnetische Felder (Wiederholung)

# Modul 11486 Halbleiterbauelemente und Systemtheorie

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11486 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Halbleiterbauelemente und Systemtheorie**<br>Semiconductor Devices and System Theory |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Rudolph, Matthias<br>Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | **Halbleiterbauelemente:**<br>Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis der Halbleiterphysik und können die Wirkungsmechanismen der wichtigsten Halbleiterbauelemente erklären.<br>**Systemtheorie:**<br>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Systemtheorie und deren Bedeutung als abstrakte Beschreibung einer Vielzahl technischer Gebilde. |
| **Inhalte** | **Halbleiterbauelemente:**<br>• Grundlagen der Halbleiterphysik (Kristallstruktur, Energiebänder, Ladungstransport)<br>• Dioden (Schottky und Bipolar)<br>• Bipolare und Feldeffekt-Transistoren<br><br>**Systemtheorie:**<br>• Signale: Signalbeschreibung im Zeitbereich, Transformation in den Bildbereich, Signalbeschreibung im Bildbereich<br>• lineare dynamische Systeme: Systembeschreibung im Zeitbereich, Impulsantwort, Systembeschreibung im Bildbereich, Übertragungsfunktion, stationärer und flüchtiger Vorgang, Frequenzcharakteristika, Stabilität |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul 33103 *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* |

| | |
|---|---|
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Folienmanuskript<br>• S.M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, J. Wiley, 1981.<br>• Wunsch, G. ; Schreiber, H.: Digitale Systeme. 5. Auflage. Dresden : TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006 (TUDpress Lehrbuch). ISBN 978-3938863848.<br>• Wunsch, G. ; Schreiber, H.: Analoge Systeme. 4. Aufage. Dresden : TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006 (TUDpress Lehrbuch). ISBN 978-3938863671. |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung (mind. 50%) jedes Aufgabenblattes<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Halbleiterbauelemente und Systemtheorie<br>• Übung Halbleiterbauelemente und Systemtheorie<br>• Prüfung Halbleiterbauelemente und Systemtheorie |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 12105 Einführung in die Programmierung

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 12105 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Einführung in die Programmierung**<br>Introduction to Programming |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Weigert, Martin |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Semester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Mittel und Methoden der Softwareentwicklung und werden befähigt, einfache Programme in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln. |
| **Inhalte** | • Aufbau und Nutzung des PC: Grundstruktur, Dateiverwaltung, Speicher und Informationsdarstellung, zentrale Befehlsschleife, Befehlsaufbau, Busorganisation;<br>• Grundlagen der Programmierung: Vom Problem zur Lösung, Programmiersprachen, einfache Programme; Datenstrukturen: Felder und Strukturen; die genutzte Programmiersprache im Wintersemster ist C bzw. C++, im Sommersemster Java;<br>• Funktionen: Vereinbarung und Aufruf, Parameterübergabe, Rekursion; Blockstruktur: globale und lokale Grössen, Sichtbarkeit und Existenz;<br>• Dateiarbeit: Textdateien und Binärdateien;<br>• Algorithmen: Suchen und Sortieren, Bäume, Graphen. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | Wird zu Beginn ausgegeben |

| | |
|---|---|
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter inklusive eines Zwischentests (60 Minuten) im Rahmen der Lehrveranstaltung<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 120 Minuten |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Informatik für Ingenieure, nicht in den IT-Studiengängen abrechenbar. |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Einführung in die Programmierung<br>• Übung Einführung in die Programmierung<br>• Tutorium Einführung in die Programmierung - Tutorenanleitung<br>• Prüfung Einführung in die Programmierung<br><br>Das Modul wird jedes Semester am Zentralcampus angeboten. Ab dem Wintersemester 22/23 wird es zusätzlich im Wintersemester am Campus Senftenberg angeboten. |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **148230** Vorlesung<br>Einführung in die Programmierung - 2 SWS<br>**148250** Vorlesung<br>Einführung in die Programmierung (SFB) - 2 SWS<br>**148232** Übung<br>Einführung in die Programmierung - 2 SWS<br>**148251** Übung<br>Einführung in die Programmierung (SFB; ET, MT) - 2 SWS<br>**148252** Übung<br>Einführung in die Programmierung (SFB; angw. Naturwissenschaften) - 2 SWS<br>**148233** Tutorium<br>Einführung in die Programmierung - 2 SWS<br>**148234** Tutorium<br>Einführung in die Programmierung - Tutorenanleitung - 2 SWS<br>**148235** Prüfung<br>Einführung in die Programmierung<br>**148236** Prüfung<br>Einführung in die Programmierung |

# Modul 31102 Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 31102 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre**<br>Engineering Mechanics 1: Statics and Stresses |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. habil. Beirow, Bernd |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Befähigung zum Abstrahieren statischer Problemstellungen und Beschreiben mit mathematischen Beziehungen, Entwicklung der Fähigkeit, eigene Lösungen anschaulich und verständlich zu präsentieren. |
| **Inhalte** | Die Technische Mechanik ist ein Grundlagenfach für alle Ingenieurstudiengänge. Der erste Teil des Vorlesungszyklus Technische Mechanik vermittelt Methoden zur systematischen Modellbildung und Lösung statischer Probleme. Aufbauend auf den Axiomen der Mechanik werden im Rahmen der Starrkörpermechanik die Äquivalenz und das Gleichgewicht von Kräftesystemen, die Schwerpunktsberechnung, innere Kräfte und Momente in Balken und Fachwerken sowie Reibungsprobleme behandelt. Eine Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre vermittelt den Spannungs- und Verzerrungsbegriff sowie das Hookesche Gesetz, das anschließend auf Zug-/Druck-, Torsions-, Biege- und Knickprobleme angewandt wird. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Manuskript zur Vorlesung<br>• Vorlesungsexperimente |

| | |
|---|---|
| | • Übungsaufgaben mit Lösungen im Internet<br>• Belegaufgaben |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiches Absolvieren der Testatklausuren<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Vorlesung)<br>• Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Übung)<br>• Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Seminar)<br>• Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Tutorium)<br>• Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Prüfung)<br>• Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre (Konsultation) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **350701** Vorlesung<br>Technische Mechanik I: Statik und Festigkeitslehre - 2 SWS<br>**350702** Übung<br>Technische Mechanik I: Statik und Festigkeitslehre - 2 SWS<br>**350703** Seminar<br>Technische Mechanik I: Statik und Festigkeitslehre - 2 SWS<br>**350714** Konsultation<br>Technische Mechanik Sprechstunde<br>**350715** Konsultation<br>Technische Mechanik 1 Prüfungsvorbereitung<br>**350773** Prüfung<br>Technische Mechanik I: Statik und Festigkeitslehre |

# Modul 31105 Technische Mechanik 2: Dynamik

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 31105 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Technische Mechanik 2: Dynamik**<br>Engineering Mechanics 2: Dynamics |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. habil. Beirow, Bernd |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, zeitveränderliche Probleme zu abstrahieren und mit mathematischen Beziehungen zu beschreiben. Sie sind fähig eigene Lösungen anschaulich und verständlich zu präsentieren. |
| **Inhalte** | Im zweiten Teil des Vorlesungszyklus Technische Mechanik werden die Kinematik und Kinetik des Massenpunkts und des starren Körpers, die Relativbewegung, Kreiselphänomene, Mehrkörpersysteme, Energiemethoden, Stoßprobleme sowie freie und erzwungene Schwingungen des Einfreiheitsgrad-Schwingers behandelt. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul 31102 *Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre* |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Manuskript zur Vorlesung<br>• Vorlesungsexperimente<br>• Übungsaufgaben mit Lösungen im Internet |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:<br>• erfolgreiche Teilnahme an Testatklausuren |

| | |
|---|---|
| | In der ersten Lehrveranstaltung wird der Umfang der Testatklausuren bekanntgegeben.<br>Modulabschlussprüfung:<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Technische Mechanik 2: Dynamik (Vorlesung)<br>• Technische Mechanik 2: Dynamik (Übung)<br>• Technische Mechanik 2: Dynamik (Seminar)<br>• Technische Mechanik 2: Dynamik (Tutorium)<br>• Technische Mechanik 2: Dynamik (Konsultation)<br>• Technische Mechanik 2: Dynamik (Prüfung) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **350714** Konsultation<br>Technische Mechanik Sprechstunde<br>**350771** Prüfung<br>Technische Mechanik II - Wiederholung |

# Modul 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33102 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder**<br>Electrical Engineering I: Direct Current Engineering and Electromagnetic Fields |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 4 |
| **Lernziele** | Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses für Elektrizität und Magnetismus als Grundlage für die Elektrotechnik. Die elektrotechnischen Grundgesetze, Begriffe und Zusammenhänge sollen konzeptionell, und überwiegend auch mathematisch fundiert, verstanden werden. Für die Studierenden soll damit eine gute elektrotechnische Basis für weiterführende Lehrveranstaltung in allen Ingenieurstudiengänge geschaffen werden. |
| **Inhalte** | Das Modul umfasst alle wesentlichen Grundgesetze und Begriffe der Elektrotechnik (Elektrizität und Magnetismus) mit Fokus auf statische, teilweise auch transiente, Problemstellungen. Nach der Wiederholung mathematischer Grundlagen wird der Feldbegriff allgemein behandelt und durch Beispiele veranschaulicht. Anhand statischer elektrischer Ladungen werden Coulomb'sches Gesetz, und Begriffe wie Influenz, elektrisches Feld, Feldlinien, elektrischer Dipol, elektrischer Fluss (Gesetz von Gauß), und elektrisches Potential erklärt. Darauf aufbauend, werden der Kondensator zur Speicherung elektrischer Energie, dielektrische Materialien und Polarisation behandelt. Die Betrachtung gleichförmig bewegter elektrischer Ladungen führt anschließend zu den Begriffen elektrischer Strom, Stromdichte, elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz, elektrische Energie und Leistung, und Driftgeschwindigkeit. Darauf aufbauend können einfache Gleichstromkreise behandelt werden, mit Schwerpunkt auf den Kirchhoff'schen Regeln (Knoten- und Maschensatz) für einfache Netzwerke, bestehend aus Widerständen, und Spannungs- bzw. Stromquellen. Danach werden die Studierenden |

| | |
|---|---|
| | über den grundlegenden Versuch von Oerstedt an den Begriff Elektromagnetismus herangeführt. Dazu gehören das magnetische Feld, die Kraftwirkung im Magnetfeld, Amper'sches Gesetz, Biot-Savart und die Diskussion von Ferro-, Para-, und Diamagnetismus. Die Diskussion von der Spule zur Speicherung magnetischer Energie (Induktivität), die elektromagnetische Induktion (Faraday, Generatorprinzip), und Gegeninduktion (Transformator) runden die Vorlesung ab. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Selbststudium - 30 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | Literaturempfehlungen:<br>1. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen; Pearson Studium Verlag<br>2. Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | Klausur, 120 min<br>Im Rahmen der Lehrveranstaltungen können bis zu 20% der Prüfungspunkte (Bonuspunkte) erworben werden, die auf die Modulabschlussprüfung angerechnet werden können. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder - 2 SWS<br>• Seminar Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder - 2 SWS<br>• Übung Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder - 2 SWS<br>• Prüfung Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110111** Übung<br>Grundlagen der Elektrotechnik - 2 SWS<br>**110110** Vorlesung/Seminar<br>Grundlagen der Elektrotechnik - 4 SWS<br>**110114** Prüfung<br>Grundlagen der Elektrotechnik / Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder |

# Modul 33202 Elektrotechnik III: Analogtechnik

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33202 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Elektrotechnik III: Analogtechnik**<br>Electrical Engineering III: Analog Engineering |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 4 |
| **Lernziele** | Die Studierenden verstehen den Bau und Betrieb von grundlegenden Halbleiterbauelementen. Sie können Dioden, MOS-Transistoren und Operationsverstärkern in grundlegenden Schaltungen verwenden. |
| **Inhalte** | 1. Analyse linearer elektrischer Netzwerke mit Maschen und Knotenanalyse (Wiederholung)<br>2. Gesteuerte Quellen<br>3. Vierpole, Bipolartransistor (Betrieb, Emitter-Basis und die Basis-Kollektor-Übergang, Stromverstärkung in der Basis und der Emitter-Schaltung, Kleinsignal-Modellschaltung, h-Parameter, Eingabe und Ausgabe Eigenschaften)<br>4. MOS-Transistor<br>5. Rauschen<br>6. MOS-Transistor-Verstärker in gemeinsamen Source-Konfiguration, Wechselrichter, Verstärker, Prinzip der aktiven Last<br>7. Operationsverstärker und Schaltungen (invertierend, nicht invertierend, Schmitt-Trigger-, Integrations-, Filter), AC Merkmale und Rückkopplung<br>8. Netzwerke mit nichtlinearen Bauelementen:<br>• mit Dioden<br>• mit MOSFET (inc. MOS-Transistor-Verstärker) |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder*<br>• Modul *33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |

| | |
|---|---|
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 60 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Handout der Folien der Vorlesung (in deutscher Sprache)<br>• Übungsunterlagen<br>• Göbel, H.: Einführung in die Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag, Stuttgart 2006 (verfügbar über Springerlink)<br>• LT-Spice Beispiele zum Download |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben im Rahmen der Übungsveranstaltung<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 120 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Zwei kurze unangekündigte Tests mit je 30 Minuten Dauer ermöglichen es, insgesamt 10 Punkte zu erhalten, die dem schriftlichen Prüfungsergebnis hinzugerechnet werden. |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Elektrotechnik 3 - Analogtechnik (Vorlesung)<br>• Elektrotechnik 3 - Analogtechnik (Übung)<br>• zugehörige Prüfung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110643** Prüfung<br>Analogtechnik |

# Modul 36101 Einführungsprojekt Maschinenbau und Elektrotechnik

zugeordnet zu: Alle Studienrichtungen

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 36101 | Pflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Einführungsprojekt Maschinenbau und Elektrotechnik**<br>Introductory Project 'Mechanical and Electrical Engineering' |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 2 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | **1. Semester (Wintersemester):**<br>Die Studierenden kennen typische Fragestellungen des Maschinenbaus und der Elektrotechnik für ausgewählte Beispielprodukte. Dies sind Fragen zur Funktionalität, Auslegung. Herstellung, Nutzung und zum Recycling. Sie haben erste Erfahrungen in Gruppenarbeiten gesammelt und Arbeitsergebnisse in Präsentationen vorgestellt. Sie beherrschen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens.<br>In Fachexkursionen lernen sie praxisnah das wirtschaftliche und organisatorische Umfeld für ingenieurtechnische Arbeiten, betrieblicher Strukturen und Abläufe sowie fachspezifischer Lösungen in der Praxis kennen.<br>**2. Semester (Sommersemester):**<br>Die Studenten erweitern ihr Verständnis der Elektrotechnik in Theorie und Praxis, indem Sie Versuche im elektrotechnischen Labor ausführen.Die Studierenden sammeln praktische Erfahrungen in der Anwendung von Fertigungsmesstechnik während verschiedener Experimente. |
| **Inhalte** | Im **1. Semester** werden Beispielprojekte gemeinsam in Gruppen bearbeitet und hinsichtlich obiger Aspekte analysiert, um nach Verbesserungsvorschlägen und Optimierungspotenzialen zu suchen. Hierdurch soll das Interesse an den einzelnen Fächern im Studium geweckt und zum Selbststudium angeregt werden. Als Unterstützung dazu werden Recherchemöglichkeiten an der BTU vorgestellt, um so eine Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten zu unterstützen. Die in der Gruppenarbeit gewonnenen Erkenntnisse werden präsentiert und in einer Dokumentation zusammengefasst. |

| | |
|---|---|
| | Im **2. Semester** werden Laborübungen im Fachgebiet Allgemeine Elektrotechnik und Messtechnik durchgeführt. Messung von Gleichgrößen; Grundlagen des Gleichstromkreises; Messung von Wechselgrößen; Aufnahme von zeitlich veränderlichen elektrischen Größen (Oszilloskop); Ermittlung der komplexen Widerstände; Signaluntersuchungen; Strom- und Spannungsmessung am Plattenkondensator; Messung magnetischer Felder in Abhängigkeit veränderlicher Eingangsgrößen; Einphasentransformator; Gleichstrom- und Asynchronmaschine; Ausgleichvorgänge; Reihenresonanzkreis. Ebenfalls erfolgt aus dem Bereich der Fertigungsmesstechnik der Umgang mit Messtechnik, wie das korrekte Einstellen der Messgeräte, Identifizierung von systematischen und zufälligen Messfehlern, Anwendungen mit Messschieber und Messuhr sowie die Auswertung von Messreihen.<br>Semesterbegleitend finden Exkursionen zu Industrie- und Dienstleistungsunternehmen mit fachspezifischen Führungen statt. Vor- und Nachbereitung der Exkursionen werden gefordert. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Projekt - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Laborausbildung - 2 SWS<br>Exkursion - 30 Stunden<br>Selbststudium - 60 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1; Pearson Studium Verlag, München<br>• Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2; Pearson Studium Verlag, München<br>• Esselborn-Krumbiegel, H.: Von der Idee zum Text: Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben. 3. Auflage. UTB: 2008<br>• Ebel, H.F., Bliefert, C.: Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften. Wiley-VCH, 1998<br>• Franck, N.; Stary,J.: Die Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 14. Auflage. UTB: 2008<br>• Giancoli, D.; Physik. 3. erweiterte Auflage. Pearson Studium: 2010<br>• Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. 3. Auflage. UTB: 2008<br>• Kornmeier, M.: Wissenschaftliches Schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation. UTB: 2008<br>• Lunze: Einführung in die Elektrotechnik; Verlag Technik, Berlin<br>• Lunze: Theorie der Wechselstromschaltungen; Verlag Technik, Berlin<br>• Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart<br>• Nicol, N.; Albrecht, R.: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word 2007. 6. Auflage. Addison-Wesley: 2007<br>• Philippow: Grundlagen der Elektrotechnik; Akad. Verlagsgesellschaft, Leipzig<br>• Fachzeitschriften und Literatur zum ausgewählten Produkt |
| **Modulprüfung** | Continuous Assessment (MCA) |

| | |
|---|---|
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Aufgaben aus dem Vertiefungsangebot und Berufsfeld: Die Studierenden bearbeiten und lösen in den Lehrveranstaltungen fachspezifische Arbeitsaufgaben. Gesamtnotenanteil: 1/3<br>• Nachweis des wissenschaftlichen Arbeitens. Die Studierenden bearbeiten selbstständig oder in der Gruppe ein Thema unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten in Form einer Seminararbeit (15-20 Seiten) und präsentieren (5-10 Minuten) diese anschließend. Gesamtnotenanteil: 1/3<br>• Erfolgreiche Teilnahme an der Laborausbildung. Die Studierenden nehmen an Laboren in den Fachbereichen Elektrotechnik und Fertigungsmesstechnik teil und führen protokollierte Versuche durch. Gesamtnotenanteil: 1/3<br><br>Das Modul ist als Studienleistung oder Scheinleistung bestanden, wenn mindestens 70% der Gesamtpunktzahl erreicht wurde. Ist zum Abschluss des Moduls eine Note erforderlich, müssen 50% der Gesamtpunktzahl erreicht werden. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Modul ist nicht als FÜS zugelassen |
| **Veranstaltungen zum Modul** | Wintersemester<br>• Einführungsprojekt Maschinenbau und Elektrotechnik (Projektarbeit)<br><br>Sommersemester<br>• Einführungsprojekt II (Seminar)<br>• Einführungsprojekt MB/ET (Laborpraktikum ZEL, FMT) (Laborausbildung)<br>• Fachexkursion |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **340845** Seminar<br>Einführungsprojekt Elektrotechnik und Maschinenbau - 2 SWS<br>**340846** Projekt<br>Einführungsprojekt Elektrotechnik und Maschinenbau - 2 SWS |

# Modul 12205 Betriebssysteme und Rechnernetze

zugeordnet zu: Informatik für Ingenieure

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 12205 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Betriebssysteme und Rechnernetze**<br>Operating Systems and Computer Networks |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr. rer. nat. Hohlfeld, Oliver |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester gerader Jahre |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden bekommen einen Einblick in den Aufbau, die Technologie und die Nutzung von Betriebssystemen und Rechnernetzen. |
| **Inhalte** | Funktionsweise von Betriebssystemen, Prozess- und Speicherverwaltung, UNIX,<br>WindowsNT, prinzipielle Funktionsweise von Rechnernetzen, Dienste, Protokolle, Netzarten,<br>Internet, Internetdienste (Telnet, FTP, WWW), Webtechnologien |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | siehe unter [Lehre] auf der Homepage des Lehrstuhls. |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Klausur, 120 Minuten |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |

| | |
|---|---|
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Informatik für Ingenieure.<br>Das Modul wird für verschiedene Studiengänge aller Fakultäten, insbesondere für Ingenieure, als Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze angeboten. Nicht für Informatik und Informations- und Medientechnik. |
| **Veranstaltungen zum Modul** | Vorlesung: Betriebssysteme und Rechnernetze<br>Übung zur Vorlesung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 12209 Softwaresystemtechnik

zugeordnet zu: Informatik für Ingenieure

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 12209 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Softwaresystemtechnik**<br>Software and Systems Engineering |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr. rer. nat. Lambers, Leen |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester gerader Jahre |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse von grundlegenden Methoden und Werkzeugen zur Softwareentwicklung. Sie sind befähigt zur Anwendung von grundlegenden Methoden und Werkzeugen zur Softwareentwicklung. |
| **Inhalte** | Einführung in die Softwaretechnik, Vorgehensmodelle, Modellierung, Analyse und Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung von Softwaresystemen |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Lehrbuch der Softwaretechnik. Basiskonzepte und Requirements Engineering 3. Auflage. Springer-Verlag, 2009<br>• UML@Classroom: Eine Einführung in die objektorientierte Modellierung, Martina Seidl, dpunkt.verlag, 2012 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• 75% der Punkte aus den Übungsaufgaben<br><br>**Modulabschlussprüfung:** |

| | |
|---|---|
| | • Klausur, 90 min. **ODER**<br>• mündliche Prüfung, 30-45 min.<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Modulprüfung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Informatik für nicht-IT-Studiengänge |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung: Softwaresystemtechnik<br>• Übung zur Vorlesung<br>• Zugehörige Prüfung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 12330 Datenbanken

zugeordnet zu: Informatik für Ingenieure

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 12330 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Datenbanken**<br>Database Systems |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. habil. Schmitt, Ingo |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Semester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Datenbanksysteme, also Begriffe und Anforderungen von Datenbanksystemen sowie die Fähigkeit, einen Datenbankentwurf zu realisieren und SQL zu verwenden |
| **Inhalte** | Eigenschaften von Datenbank-Management-Systemen, Datenbankentwurf, ER-Modellierung, relationales Datenbankmodell, Anfragesprachen, SQL, Integritätsbedingungen.<br>Das Wissen wird in einem Projekt vertieft. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 1 SWS<br>Laborausbildung - 1 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • "Grundlagen von Datenbanksystemen" von Elmasri/Navathe, Addison-Wesley, 2002<br>• "Datenbanken: Konzepte und Sprachen" von Saake/Heuer, MITP, 2000<br>• "Datenbanken kompakt" von Heuer, Saake, Sattler, 2. Auflage, MITP, 2003 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |

| | |
|---|---|
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung von Praktikums- und Übungsaufgaben<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Informatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul in Komplex „Praktische Informatik“ (Niveaustufe 300)<br>• Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Komplex „Informatik“, Pflichtmodul in den Studienrichtungen „Kognitive Systeme“ und „Multimedia-Systeme“, Wahflichtmodul in der Studienrichtung „Rechnerbasierte Systeme“<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz B.Sc.: Pflichtmodul im Komplex „Wissensakquise, -repräsentation und -verarbeitung“<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul Wahlpflichtmodul im Komplex „Software-basierte Systeme“<br>• Studiengang eBusiness B.Sc.: Pflichtmodul [ersetzt Modul 12320: Datenbanken I]<br>• Studiengang Medizininformatik B. Sc.: Pflichtmodul<br>• Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen“, Bereich „Informatik“<br>• Studiengang Wirtschaftsmathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen, Bereich „Informatik“ |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung: Datenbanken<br>• Übung: Datenbanken (mit integrierter Laborausbildung)<br>• Prüfung: Datenbanken |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **120210** Vorlesung<br>Datenbanken - 2 SWS<br>**120211** Übung<br>Datenbanken - 2 SWS<br>**120214** Prüfung<br>Datenbanken |

# Modul 11352 Informations- und Kodierungstheorie

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11352 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Informations- und Kodierungstheorie**<br>Information and Coding Theory |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,<br>• den technischen Informationsbegriff sowie die wesentlichen Verfahren zur Extraktion der Information aus Daten (Quellenkodierung) und zur fehlersicheren Übertragungen (Kanalkodierung) zu verstehen und anzuwenden<br>• Kodierverfahren zu bewerten und zu entwickeln. |
| **Inhalte** | Was ist Information? (Informationsbegriff und -maß), Einzel- und Verbundquellen, Markov-Quellen, Quellenkodierung, 1. Shannonsches Kodierungstheorem, Optimal-kodes, Nachrichtenkanäle und Transinformation, Kanalmodell von Berger, Fehler-korrekturstrategien, Hamming-Schranke und 2. Schannonsches Kodierungstheorem, Linearkodes, Galois-Felder, zyklische Kodes, Faltungskodes, Viterbi-Dekoder, Kodeverkettung (Turbo-Kodes), Bewertung von Kodes (Fehlerwahrscheinlichkeit), Anwendungsbeispiele (u. a. DVD, Blu-Ray, DVB, GSM, UMTS) |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 1 SWS<br>Seminar - 1 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |

| | |
|---|---|
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Folienmanuskript<br>• Schönfeld, D.; Klimant, H.; Piotraschke, R.: Informations- und Kodierungstheorie. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012 (4. Auflage). ISBN 978-3-8348-0647-5<br>• Heise, W.; Quattrocchi, P.: Informations- und Codierungstheorie. Springer Berlin, Heidelberg, New York, 1995 (3. Auflage). ISBN 3-540-57477-8<br>• Niels Ferguson, N.; Schneier, B.; Kohno, T.: Cryptography Engineering. John Wiley & Sons, March 15, 2010. ISBN: 9780470474242 |
| **Modulprüfung** | Continuous Assessment (MCA) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Modulprüfung**<br>1. Teilleistung -25 %: Bearbeitung einer Seminaraufgabe in Gruppen (Lösung einer Programmieraufgabe zum Thema der Vorlesung und Ausarbeitung einer Präsentation im Selbststudium) und Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung; in der Regel zum letzten Übungstermin)<br>2. Teilleistung - 75 %: schriftliche Prüfung, 60 Minuten |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik" für alle Studienrichtungen<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“ (in beschränktem Umfang) |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Informations- und Kodierungstheorie<br>• Seminar/Übung Informations- und Kodierungstheorie<br>• Prüfung Informations- und Kodierungstheorie |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110416** Vorlesung<br>Informations- und Kodierungstheorie - 2 SWS<br>**110417** Seminar/Übung<br>Informations- und Kodierungstheorie - 2 SWS<br>**110418** Prüfung<br>Informations- und Kodierungstheorie |

# Modul 11354 Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11354 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung**<br>Electrical Measurement Technique and Data Acquisition |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden besitzen ein Verständnisses für elektrische und elektronische Messverfahren bis hin zur rechnergestützten Messdatenerfassung und Auswertung. Sie verstehen die wichtigsten Grundlagenbegriffe der Messtechnik. Die Studierenden haben die Fähigkeit eigene Mess-Systeme selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu präsentieren. |
| **Inhalte** | Das Modul umfasst alle wesentlichen Begriffe der Messtechnik und ist fokussiert auf das Messen von elektrischen Größen, bis hin zur rechnergestützten Messdatenerfassung und Auswertung. Die Themenschwerpunkte lauten:<br>• Aufbau einer allgemeinen Messkette mit grundlegenden Begriffen (Sensor, Messwertwandler, Transmitter);<br>• Fehlereinflüsse in Mess-Systemen; Messfehler und Messunsicherheit;<br>• Fehlerrechnung;<br>• Kalibrierung-, Reproduzierbarkeit-, und Präzision eines Mess-Systems;<br>• Messung von Spannung, Strom, und elektrischer Leistung;<br>• Messung von Widerständen und Blindwiderständen (Messbrückenschaltungen, Grundlagen der Impedanzmessung und Anwendungen);<br>• Digitalmultimeter und digitales Speicher-Oszilloskop;<br>• Instrumentierungsverstärker; Spannungsverstärker und Ladungsverstärker;<br>• Grundlagen der rechnergestützten Mess-Systeme und Möglichkeiten zur Messdatenerfassung; |

| | |
|---|---|
| | • Bussysteme und Software für Messdatenerfassung (LabView, Matlab) und Messdatenauswertung. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102)<br>• Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103)<br>• Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202)<br>• Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | 1. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag.<br>2. Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag.<br>3. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag. |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Klausur, 120 min. **ODER**<br>• mündliche Prüfung, 30 min.<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung<br>• Übung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung<br>• Prüfung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110140** Vorlesung<br>Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung - 2 SWS<br>**110141** Übung<br>Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung - 2 SWS<br>**110143** Prüfung<br>Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung |

# Modul 11355 Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11355 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik**<br>Measuring Non-Electrical Quantities and Sensors |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden besitzen ein fundierten Verständnisses für Mess-Systeme zur Messung nichtelektrischer Größen und deren zugrunde liegenden sensorischen Messprinzipien. Sie verstehen die wichtigsten Sensorprinzipien. Die Studierenden haben die Fähigkeit eigene Sensoren selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu präsentieren. |
| **Inhalte** | Das Modul umfasst alle wesentlichen Begriffe der Sensorik und ist fokussiert auf das Messen von nichtelektrischen Größen. Die Themenschwerpunkte lauten:<br>• Einführung in die Sensorik (statisches und dynamisches Verhalten, Linearisierung von Kennlinien);<br>• Fehlereinflüsse in sensorischen Mess-Systemen;<br>• Messung von Temperatur, Drehzahl, mechanischer Größen (Druck, Abstand und Winkel, Kraftmessung, Drehmomentmessung, Durchfluss und Strömungsmesstechnik, Beschleunigungs- und Schwingungsmessung), Messung magnetischer Größen und Materialcharakterisierung;<br>• Messung von Lichtgrößen und Grundlagen der optischen Messtechnik, Schallmessung und Ultraschall, Grundlagen akustischer Sensoren, rechnergestützte Erfassung von Sensordaten (LabView, Matlab) und Sensordatenauswertung.<br>• Grundlagen der Gas- und Biosensoren. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102)<br>• Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103) |

| | |
|---|---|
| | • Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202)<br>• Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201)<br>• Modul *Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung* (11354) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Laborausbildung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | Ergänzend nach jeder einzelnen Vorlesung werden nummerierte Abbildungen im Internet zur Verfügung gestellt. Diese Abbildungen stellen kein eigenständiges Skript dar, sondern ergänzen die Vorlesungsmitschrift der Studierenden an der entsprechenden Stelle.<br>Literaturempfehlungen:<br>1. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag.<br>2. E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg+Teubner Verlag.<br>3. Bergmann/Schäfer: Experimentalphysik, Band 2, Elektromagnetismus, Walter de Gruyter Verlag.<br>4. Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag.<br>5. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag.<br>6. Tränkler und L. Reindl: Sensortechnik, 2. Auflage, Springer-Vieweg Verlag. |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Klausur, 120 min. **ODER**<br>• mündliche Prüfung, 30 min.<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • 330130 Vorlesung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik<br>• 330131 Laborausbildung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik<br>• 831101 Prüfung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110171** Prüfung<br>Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik |

# Modul 11388 Audio- und Signalverarbeitung

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11388 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Audio- und Signalverarbeitung**<br>Audio and Signal Processing |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden fähig,<br>• Verfahren der Audio-, Sprach- und Musiksignalverarbeitung zu verstehen und zu entwickeln,<br>• Audio-, Sprach- und Musikkodierer und –komprimierer zu verstehen und zu analysieren. |
| **Inhalte** | **Theorie:**<br>Analog-Digital-Umsetzung (PCM, Deltamodulation), Digitalfilter, schnelle Fourier-Transformation (FFT), Kurzzeitspektralanalyse, Filterbänke und Equalizer, Wavelet-Transformation, Cepstralanalyse und Optimalfilter, Vokoder, nichtlineare Audioverarbeitung (z. B. Dynamikkompression), Überblick Psychoakustik.<br>**Anwendungen:**<br>Sprachkodierung (bsd. für Mobilfunk), Audiodatenkompression (z. B. MP3, Dolby-Digital (AC-3), MPEG, WMA), akustische Signaturanalyse (am Bsp. d. zerstörungsfreien Prüfung). |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnis des Stoffes des Moduls<br>• 11909 Systemtheorie II |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 1 SWS<br>Praktikum - 1 SWS |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Folienmanuskript<br>• Hoffmann, R. und Wolff M.: Intelligente Signalverarbeitung 1: Signalanalyse, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3662453223<br>• Oppenheim, A. V. und Schafer, R. W.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall, 3rd Edition, 2009. ISBN-13:978-0131988422.<br>• Mertins, A.: Signaltheorie. Teubner, Stuttgart, 1996. ISBN:3-519-06178-3 |
| **Modulprüfung** | Continuous Assessment (MCA) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | 1. Teilleistung - 25 %: Bearbeitung einer Seminaraufgabe in Gruppen (Lösung einer Programmieraufgabe zum Thema der Vorlesung und Ausarbeitung einer Präsentation im Selbststudium) und Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung; in der Regel zum letzten Übungstermin)<br>2. Teilleistung - 75 %: schriftliche Prüfung, 60 Minuten |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik“ (alle Studienrichtungen)<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“ |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Audio- und Signalverarbeitung<br>• Seminar/Praktikum Audio- und Signalverarbeitung<br>• Prüfung Audio- und Signalverarbeitung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 11901 Mobile Kommunikationssysteme

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11901 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Mobile Kommunikationssysteme**<br>Mobile Communication Systems |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr. rer. nat. Langendörfer, Peter |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | sporadisch nach Ankündigung |
| **Leistungspunkte** | 8 |
| **Lernziele** | Die Teilnehmer verstehen die Grundzüge mobiler Kommunikationssysteme. Sie kennen den Aufbau moderner Transceiver und können die Wirkung verschiedener Designmethoden auf die Funkparameter verstehen. Der Aufbau von MAC-Protokollen wird verstanden und die Besonderheiten im Vergleich zu drahtgebundenen Systemen können analysiert werden. Die Teilnehmer sind in der Lage, ein komplexes drahtloses System in einzelnen Blöcken zu analysieren und zu verstehen. Die Teilnehmer verstehen die Architektur und Funktionsweise zellularer Netze wie GSM und UMTS. Sie können die Funktionen der einzelnen Komponenten erklären und einordnen. Sie können Probleme analysieren und Lösungsvorschläge erarbeiten. Teilnehmer kennen die Effekte der Mobilität auf höhere Kommunikationsprotokolle, wie IP und TCP, und kennen typische Protokolleffekte und Schwächen. Sie können Kommunikationsrelationen in Bezug auf semantische Konsistenz erkennen und kennen Mechanismen und Verfahren die Ende-zu-Ende-Semantik zu erhalten. |
| **Inhalte** | • Grundlagen: Historischer Rückblick, Signale, Signalausbreitung, Signalstörungseffekte, Multiplextechniken, Transceiveraufbau, Analoge/digitale Modulation, moderne Verfahren der digitalen Modulation (OFDM, PPM), Spreading Techniken, Zugriffstechniken, Hidden Terminal/ exposed Terminal, MAC-Protokolle und deren Mechanismen, CSMA/CA.<br>• IEEE 802.11 WLAN<br>• Historische Entwicklung der zellularen Systeme, Stand der Standardisierung, GSM-Architektur, Komponenten, Protokolle, |

| | |
|---|---|
| | Erweiterung GPRS und Protokolle, UMTS-Architektur, Komponenten, Protokolle.<br>• Mobiles IP, Mobiles TCP. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse von Kommunikationssystemen sind erwünscht. Sie können aber auch im Selbststudium erworben werden. |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 4 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 150 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | Vorlesungsfolien, Buchempfehlungen, zusätzliche Literatur |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben im Rahmen der Übungsveranstaltung<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 120 Minuten **ODER**<br>• mündliche Prüfung, 45 - 55 Minuten<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Informatik M.Sc.: Wahlpflichtmodul in Komplex „Angewandte und Technische Informatik" (Niveaustufe 400)<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“ |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung: Mobile Kommunikationssysteme<br>• Übung zur Vorlesung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 33305 Nachrichtensysteme

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33305 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Nachrichtensysteme**<br>Communication Systems |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden fähig, aktuelle Nachrichtensysteme zu verstehen, zu analysieren und zukünftige Systeme zu entwickeln. |
| **Inhalte** | Übersicht über Telekommunikationsdienste; Fernsprech- und Vermittlungstechnik, ISDN, VoIP, Text- und Bildkommunikation, Vielfachzugriff, Synchronisation, Kanalentzerrung, Netzwerke, OSI-Modell, Konzepte und Anwendungen der drahtlosen Kommunikation (OFDM, DVB, DAB, usw.), MIMO und Kognitive Systeme. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntniss des Stoffes der Module<br>• 11909 Systemtheorie II<br>• 33306 Nachrichtenübertragung |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 1 SWS<br>Praktikum - 1 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Folienmanuskript<br>• Herter, W.; Lörcher, W.: Nachrichtentechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2000<br>• Kanbach, A.; Körber, A.: ISDN- Die Technik, Hüthig Verlag, 1998 |

- Haaß, W.-D.: Handbuch der Kommunikationsnetze, Springer-Verlag,1997
- Lochmann, D.: Digitale Nachrichtentechnik, Verlag Technik, 1995
- Freyer, U.: Nachrichtenübertragungstechnik, Hanser Technik, 2002
- Jondral, F.: Nachrichtensysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2006
- Walke, B.: Mobilfunknetze und ihre Protokolle (Teil 1+2), Teubner-Verlag 2001
- Schiller, J.: Mobilkommunikation, Pearson Studium, 2003
- Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung, Vieweg und Teubner, 2011


**Modulprüfung**

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

**Prüfungsleistung/en für Modulprüfung**

**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**

- erfolgreiche Bearbeitung der Laborpraktika

**Modulabschlussprüfung:**

- Klausur, 90 min.

**Bewertung der Modulprüfung**

Prüfungsleistung - benotet

**Teilnehmerbeschränkung**

keine

**Bemerkungen**

- Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik" (alle Studienrichtungen)
- Studiengang Informations- und Medientechnik M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Kognitive Systeme" (in beschränktem Umfang)
- Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Sensorik“

Studierende, die Nachrichtenübertragung und Nachrichtensysteme belegen, hören ERST Nachrichtenübertragung (33306) und DANACH Nachrichtensysteme (33305)

**Veranstaltungen zum Modul**

- Nachrichtensysteme (Vorlesung)
- Nachrichtensysteme (Übung, Labor)
- Zugehörige Prüfung

**Veranstaltungen im aktuellen Semester**

**110482** Prüfung
Nachrichtensysteme - Wiederholung

# Modul 33306 Nachrichtenübertragung

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33306 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Nachrichtenübertragung**<br>Communications Transmission |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten Prinzipien und Verfahren zur digitalen Nachrichtenübertragung zu verstehen. |
| **Inhalte** | Übertragungskanäle: Cu-Leitungen, Glasfaserkabel, Funk; Unschärferelation der Nachrichtentechnik; digitale Übertragung im Basisband: verzerrungsfreie Übertragung, 1. und 2. Nyquist-Bedingung, Sende- und Empfangsfilter, Leitungskodierung; digitale Bandpassübertragung: reelle und komplexe Bandpasssignale, digitale Modulation (ASK, PSK, FSK, MSK, QAM), analytische Signale, äquivalente Tiefpasssignale und -systeme, diskrete Multitonübertragung, äquivalente Tiefpasssignale und -systeme, orthogonales Frequenzmultiplex und diskrete Multitonübertragung |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 1 SWS<br>Praktikum - 1 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Folienmanuskript<br>• Kammeyer, K.-D.: Nachrichtenübertragung. Viehweg + Teubner Verlag, 2008. ISBN: 978-3-8351-0179-1 |

- Ohm, J.-R.; Lüke H. D.: Signalübertragung. Springer, 2010. ISBN: 978-3-643-10199-1
- Lochmann, D.: Digitale Nachrichtentechnik. Verlag Technik Berlin, 2002. ISBN: 3-341-01321-0
- Vielhauer, P.: Passive lineare Netzwerke, Verlag Technik Berlin, 1974.
- Hoffmann, R. und Wolff, M.: Intelligente Signalverarbeitung 1: Signalanalyse, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3662453223


| | |
|---|---|
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung der Laborversuche<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik" (alle Studienrichtungen)<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“<br><br>• Anwendungen der Verfahren zur Nachrichtenübertragung in Telekommunikationssystemen werden im Modul „Nachrichtensysteme“ (33305) behandelt.<br>• **Studierende, die Nachrichtenübertragung und Nachrichtensysteme belegen, hören ERST Nachrichtenübertragung (33306) und DANACH Nachrichtensysteme (33305)** |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Nachrichtenübertragung (Vorlesung)<br>• Nachrichtenübertragung (Übung/Praktikum) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110407** Vorlesung<br>Nachrichtenübertragung - 2 SWS<br>**110408** Übung/Praktikum<br>Nachrichtenübertragung - 2 SWS<br>**110409** Prüfung<br>Nachrichtenübertragung |

# Modul 33315 Analoge Schaltungen

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33315 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Analoge Schaltungen**<br>Analog Circuits |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden kennen den Aufbau und die Anwendung analoger CMOS-Schaltungen sowie die Grundlagen des Entwurfs, der Berechnung und der Simulation analoger Schaltungen kennen. Sie verstehen die Anforderungen und die Anwendungsmöglichkeiten analoger Schaltungen auf hochintegrierten IC. |
| **Inhalte** | **Vorlesung/Theorie:**<br>• Wiederholung MOSFET<br>• Grundschaltungen (Source-, Drain- und Gate-Schaltung) bei DC, Stromspiegel, Differenzstufe, aktive Last<br>• Frequenzgangverhalten von Verstärkern (Miller, Pole- und Nullstellen, Stabilität, Kompensation)<br>• Source-Schaltung AC Eigenschaften<br>• 2-stufiger CMOS Operationsverstärker (Dimensionierung mit Last, Slew-Rate, GBW, Kompensation); Design-Prozedur; weitere OpAmp- und OTA-Architekturen<br>• Oszillatoren (Ring-, LC-, Quarz-Oszillator, VCOs)<br>• Phase-Locked-Loops (Typ-I, II, Charge-Pump, Stabilität)<br>• Zeitdiskrete (DT) analoge Schaltungen (Grundlagen Switched Capacitor Technik, getaktete Komparatoren)<br>• Referenzspannungserzeugung (Diode, Vth, Bandgap)<br><br>**Praktikum:**<br>• Differenzstufe (Simulation mit LT-Spice, Tansconduktanz, CMIR, Aussteuerbereich Ausgang, PSRR (DC/AC), passive und aktive Last) |

| | |
|---|---|
| | • 2-stufiger OP mit Miller-Kompensation und Last, Dimensionierung vom Ausgang her mit LT-Spice<br>• Kleinsignalmodellierung des 2-stufigen OPs<br>• Aktive Filter<br>• Rauschen |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnis des Stoffes des Moduls<br>• 12838 Analogtechnik |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 1 SWS<br>Laborausbildung - 2 SWS<br>Selbststudium - 105 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Vorlesungsskript, BTU, LS Mikroelektronik<br>• Laboranleitungen, BTU, LS Mikroelektronik<br>• Razavi, B.: Design of Analog CMOS Integrated Circuits; Mc.Graw-Hill Verlag, 2001<br>• Allen, P. und Holberg, D.: CMOS Analog Circuit Design; Oxford University Press, 2002 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung von 4 Laborübungen im Rahmen der Laborausbildung<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 120 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik“, Wahlpflichtmodul in den Studienrichtungen „Rechnerbasierte Systeme“ und „Multimedia-Systeme“<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“<br><br>Der Besuch des Seminars (1 SWS) ist fakultativ. |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Analoge Schaltungen - 2 SWS<br>• Seminar Analoge Schaltungen - 1 SWS<br>• Laborausbildung Analoge Schaltungen - 2 SWS<br>• Zugehörige Prüfung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110601** Vorlesung<br>Analoge Schaltungen - 2 SWS |

**110602** Seminar
Analoge Schaltungen - 1 SWS
**110603** Laborausbildung
Analoge Schaltungen - 2 SWS
**110605** Prüfung
Analoge Schaltungen

# Modul 33320 Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33320 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen**<br>Digital and Mixed-Signal Circuits |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | sporadisch nach Ankündigung |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden verstehen die Grundlagen analoger und digitaler Signalverarbeitung, den Entwurf und die Simulation von digitalen Schaltungen. Sie erlernen Grundlagen und Einsatz von Hardwarebeschreibungssprachen sowie die Schaltungssynthese für programmierbare Logik. Den Umgang mit Verfahren zur Analog-Digitalwandlung üben sie in der Labor-Praxis. |
| **Inhalte** | Hardwarebeschreibungssprache VHDL, Sprachkonstrukte und Syntax; Synthese von Digitalschaltungen in digitalen Schaltkreisen; Anwendung von komplexen Logikschaltkreisen, Aufbau und Funktion von CPLD und FPGA, Entwurfsprozess und Integrierte Entwicklungsumgebung; Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung, Quantisierung, AD- und DA-Wandlung; Delta-Sigma-ADC, Z-Transformation, Digitale Filter; Entwurf von Digitalschaltungen, Entwurfsebenen (Verhaltensmodell, Register-Transfer-Modell, Netzlisten, Gattermodelle und Digitalbibliotheken); Zeitverhalten von Digitalschaltungen, Prozess der Platzierung und Verdrahtung;) |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Grundkenntnisse der Digitaltechnik, z.B. Elektrotechnik 4, werden empfohlen |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Praktikum - 2 SWS |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Vorlesungsskript und Laboranleitungen ES II/1 bis 7 BTU, LS Mikroelektronik;<br>• Vom Gatter zu VHDL, Eine Einführung in die Digitaltechnik, 3. Auflage, von Martin V. Künzli und Marcel Meli, vdf-Hochschulverlag ETH Zürich, 2007<br>• CMOS Analog Circuit Design (Chapter 10), 2nd Edition, by Phillip E. Allen and Douglas R. Holberg, Oxford University Press, 2002;<br>• CMOS VLSI Design, 3rd Edition, by Neil H.E. Weste and David Harris, Pearson Education, 2005; |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Bearbeitung von 6 Laborübungen (aus 7) im Rahmen des Praktikums<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• mündliche Prüfung, 30 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik“, Wahlpflichtmodul in den Studienrichtungen „Rechnerbasierte Systeme“ und „Multimedia-Systeme“<br>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“ |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Vorlesung)<br>• Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Laborausbildung)<br>• Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Seminar) - optional zur Vorbereitung der Laborausbildung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 33328 Grundlagen der Hochfrequenztechnik

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33328 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Grundlagen der Hochfrequenztechnik**<br>Introduction to Radio Frequency Techniques |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Rudolph, Matthias |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Hochfrequenztechnik vertraut. Sie kennen sich mit der Ausbreitung von Wellen auf Leitungen und deren Implikationen, wie z.B. Reflexionen aus, können lineare Mehrtore mit Streuparametern berechnen und Impedanz-Anpassungen vornehmen. Sie kennen die in der HF-Elektronik typischen aktiven und passiven Bauelemente. |
| **Inhalte** | 1. Wellen auf Leitungen<br>• Leitungsersatzschaltbild, Leitungsparameter<br>• Koaxial- und Hohlleiter: Moden, Dispersion, Verluste<br><br>2. Reflexion und Smith-Chart<br>• Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, Stehende Wellen<br>• Smith-Chart<br>• Anpassungsschaltungen<br>• Resonatoren, Güte, Bandbreite<br><br>3. S-Parameter<br>• Lineare Mehrtore, S-Parameter<br>• Masongraphen, Gain-Definitionen, Stabilität<br>• Verlustfreie Mehrtore<br><br>4. Koppler und Divider<br>• Koppler<br>• Divider, Wilkinson-Divider |

| | |
|---|---|
| | 5. Rauschen<br>• Mathematische Grundlagen<br>• Physikalische Rauschquellen<br>• Rauschzahl, kaskadierte Zweitore<br>• Rauschparameter<br><br>6. Halbleiter-Bauelemente<br>• Dioden<br>• Feldeffektransistoren<br>• Biploare Transistoren |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102)<br>• Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103)<br>• Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202)<br>• Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201)<br>• Modul *Theoretische Elektrotechnik* (33311) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul 14823 Introduction to Radio Frequency Techniques. |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 3 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 105 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Hans L. Hartnagel, Rüdiger Quay, Ulrich L. Rohde, Matthias Rudolph (Eds.),<br>Fundamentals of RF and Microwave Techniques and Technologies, Cham, Switzerland: Springer, 2023.<br>ISBN: 978-3-030-94098-0, DOI: doi.org/10.1007/978-3-030-94100-0<br>https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-94100-0<br>• Michael H.W. Hoffmann, Hochfrequenztechnik - Ein systemtheoretischer Zugang, Springer-Lehrbuch 1997<br>https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-59089-4 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br><br>• erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (selbständiges Lösen der Übungsaufgaben und Abgabe einer schriftlichen Lösung zum Übungstermin)<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br><br>• Klausur, 120 min. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | • Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Physikalisches Vertiefungsfach“ |

| | |
|---|---|
| | • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Sensorik“ |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Grundlagen der Hochfrequenztechnik (Vorlesung)<br>• Grundlagen der Hochfrequenztechnik (Übung) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **112110** Vorlesung<br>Introduction to Radio Frequency Technique (Grundlagen der Hochfrequenztechnik) - 3 SWS<br>**112111** Übung<br>Introduction to Radio Frequency Technique (Grundlagen der Hochfrequenztechnik) - 2 SWS<br>**112113** Prüfung<br>Introduction to Radio Frequency Technique (Grundlagen der Hochfrequenztechnik) |

# Modul 33402 Theoretische Elektrotechnik - Elektrodynamik

zugeordnet zu: Mikroelektronik und Informationstechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33402 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Theoretische Elektrotechnik - Elektrodynamik**<br>Theory of Electrical Engineering - Electrodynamics |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und könne diese auf spezielle Fälle anwenden. |
| **Inhalte** | • Elektrodynamik<br>• Erhaltungssätze<br>• Elektromagnetische Wellen<br>• Potentiale und Felder<br>• Strahlung<br>• Elektrodynamik und Relativität |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnis des Stoffes der Module:<br>• 11107 Höhere Mathematik - T1<br>• 11108 Höhere Mathematik - T2<br>• 11206 Höhere Mathematik - T3<br>• 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder<br>• 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik<br>• 11468 Theoretische Elektrotechnik - Elektrostatik |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |

| | |
|---|---|
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011)<br>• J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014)<br>• D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015)<br>• A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013) |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Klausur, 120 min. **ODER**<br>• mündliche Prüfung, 45 min.<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Elektrodynamik - 2 SWS<br>• Übung Elektrodynamik - 2 SWS<br>• Prüfung Elektrodynamik |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110205** Vorlesung<br>Elektrodynamik - 2 SWS<br>**110206** Übung<br>Elektrodynamik - 2 SWS<br>**110208** Prüfung<br>Elektrodynamik |

# Modul 11354 Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11354 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung**<br>Electrical Measurement Technique and Data Acquisition |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden besitzen ein Verständnisses für elektrische und elektronische Messverfahren bis hin zur rechnergestützten Messdatenerfassung und Auswertung. Sie verstehen die wichtigsten Grundlagenbegriffe der Messtechnik. Die Studierenden haben die Fähigkeit eigene Mess-Systeme selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu präsentieren. |
| **Inhalte** | Das Modul umfasst alle wesentlichen Begriffe der Messtechnik und ist fokussiert auf das Messen von elektrischen Größen, bis hin zur rechnergestützten Messdatenerfassung und Auswertung. Die Themenschwerpunkte lauten:<br>• Aufbau einer allgemeinen Messkette mit grundlegenden Begriffen (Sensor, Messwertwandler, Transmitter);<br>• Fehlereinflüsse in Mess-Systemen; Messfehler und Messunsicherheit;<br>• Fehlerrechnung;<br>• Kalibrierung-, Reproduzierbarkeit-, und Präzision eines Mess-Systems;<br>• Messung von Spannung, Strom, und elektrischer Leistung;<br>• Messung von Widerständen und Blindwiderständen (Messbrückenschaltungen, Grundlagen der Impedanzmessung und Anwendungen);<br>• Digitalmultimeter und digitales Speicher-Oszilloskop;<br>• Instrumentierungsverstärker; Spannungsverstärker und Ladungsverstärker;<br>• Grundlagen der rechnergestützten Mess-Systeme und Möglichkeiten zur Messdatenerfassung; |

| | |
|---|---|
| | • Bussysteme und Software für Messdatenerfassung (LabView, Matlab) und Messdatenauswertung. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102)<br>• Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103)<br>• Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202)<br>• Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | 1. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag.<br>2. Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag.<br>3. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag. |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Klausur, 120 min. **ODER**<br>• mündliche Prüfung, 30 min.<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung<br>• Übung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung<br>• Prüfung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110140** Vorlesung<br>Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung - 2 SWS<br>**110141** Übung<br>Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung - 2 SWS<br>**110143** Prüfung<br>Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung |

# Modul 11355 Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 11355 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik**<br>Measuring Non-Electrical Quantities and Sensors |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden besitzen ein fundierten Verständnisses für Mess-Systeme zur Messung nichtelektrischer Größen und deren zugrunde liegenden sensorischen Messprinzipien. Sie verstehen die wichtigsten Sensorprinzipien. Die Studierenden haben die Fähigkeit eigene Sensoren selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu präsentieren. |
| **Inhalte** | Das Modul umfasst alle wesentlichen Begriffe der Sensorik und ist fokussiert auf das Messen von nichtelektrischen Größen. Die Themenschwerpunkte lauten:<br>• Einführung in die Sensorik (statisches und dynamisches Verhalten, Linearisierung von Kennlinien);<br>• Fehlereinflüsse in sensorischen Mess-Systemen;<br>• Messung von Temperatur, Drehzahl, mechanischer Größen (Druck, Abstand und Winkel, Kraftmessung, Drehmomentmessung, Durchfluss und Strömungsmesstechnik, Beschleunigungs- und Schwingungsmessung), Messung magnetischer Größen und Materialcharakterisierung;<br>• Messung von Lichtgrößen und Grundlagen der optischen Messtechnik, Schallmessung und Ultraschall, Grundlagen akustischer Sensoren, rechnergestützte Erfassung von Sensordaten (LabView, Matlab) und Sensordatenauswertung.<br>• Grundlagen der Gas- und Biosensoren. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102)<br>• Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103) |

| | |
|---|---|
| | • Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202)<br>• Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201)<br>• Modul *Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung* (11354) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Laborausbildung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | Ergänzend nach jeder einzelnen Vorlesung werden nummerierte Abbildungen im Internet zur Verfügung gestellt. Diese Abbildungen stellen kein eigenständiges Skript dar, sondern ergänzen die Vorlesungsmitschrift der Studierenden an der entsprechenden Stelle.<br>Literaturempfehlungen:<br>1. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag.<br>2. E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg+Teubner Verlag.<br>3. Bergmann/Schäfer: Experimentalphysik, Band 2, Elektromagnetismus, Walter de Gruyter Verlag.<br>4. Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag.<br>5. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag.<br>6. Tränkler und L. Reindl: Sensortechnik, 2. Auflage, Springer-Vieweg Verlag. |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Klausur, 120 min. **ODER**<br>• mündliche Prüfung, 30 min.<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • 330130 Vorlesung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik<br>• 330131 Laborausbildung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik<br>• 831101 Prüfung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110171** Prüfung<br>Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik |

# Modul 12895 Regelungstechnik 2

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 12895 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Regelungstechnik 2**<br>Control Engineering 2 |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Schiffer, Johannes |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul ist die/der Studierende in der Lage:<br>• Zustandsraummodelle verschiedener dynamischer Mehrgrößensysteme aufzustellen,<br>• das Verhalten linearer Systeme im Zustandsraum zu analysieren,<br>• die Konzepte der Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit für lineare zeitinvariante Systeme anzuwenden,<br>• statische und beobachterbasierte dynamische Zustandsregler für lineare zeitinvariante Mehrgrößensysteme zu entwerfen. |
| **Inhalte** | Modellierung dynamischer Systeme im Zustandsraum; dynamisches Verhalten linearer Systeme; Lösung von linearen zeitinvarianten Systemen; Stabilitätsbegriff nach Lyapunov; Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit; Polvorgabe; PI Zustandsregler; Reglerentwurf mittels linearen Matrixungleichungen; Dualitätsprinzip; Luenberger-Beobachter und beobachterbasierte Regelung; Separationsprinzip; optimale Regelung (LQ-Regelung, H-unendlich-Regelung) |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | • Kenntnisse aus Regelungstechnik 1 (oder vergleichbar) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | • Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35503 Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Praktikum - 1 SWS<br>Selbststudium - 105 Stunden |

| | |
|---|---|
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • J. Lunze, "Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme Digitale Regelung", Springer-Verlag, 2013<br>• Unbehauen, Heinz, "Regelungstechnik II – Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme", Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden<br>• K. J. Åström and R. M. Murray, "Feedback Systems", Princeton University Press, 2009<br>• G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Vol. 3. Reading, MA: Addison-Wesley, 1994<br>• H. Khalil, "Nonlinear Systems", Prentice-Hall, New Jersey, 1996 |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:<br>• Einreichen von mind. 65% der Online-Hausaufgaben<br>• Erfolgreiche Teilnahme an allen Laborveranstaltungen inklusive der Kurztests (unbenotet)<br><br>Modulabschlussprüfung:<br>• Klausur, 90 Minuten<br><br>Zugelassene Hilfsmittel sind **zwei** beidseitig **handschriftlich** beschriebene DIN A4-Blätter. Für Berechnungen sind nicht programmierbare wissenschaftliche Taschenrechner erlaubt. Weitere elektronische Geräte sind **nicht** zugelassen. Bei erfolgreich abgeschlossenen Online-Hausaufgaben können für die Klausur max. 10% Bonuspunkte erworben werden. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Regelungstechnik 2 (Vorlesung)<br>• Regelungstechnik 2 (Übung)<br>• Regelungstechnik 2 (Praktikum) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **320676** Prüfung<br>Regelungstechnik 2 |

# Module 13294 Control Technology for Processes and Networks

assign to: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Study programme Elektrotechnik

| Degree | Module Number | Module Form |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 13294 | Compulsory elective |

| | |
|---|---|
| **Modul Title** | **Control Technology for Processes and Networks**<br>Leittechnik für Prozesse und Netze |
| **Department** | Faculty 3 - Mechanical Engineering, Electrical and Energy Systems |
| **Responsible Staff Member** | Prof. Dr.-Ing. Schiffer, Johannes |
| **Language of Teaching / Examination** | English |
| **Duration** | 1 semester |
| **Frequency of Offer** | Every winter semester |
| **Credits** | 6 |
| **Learning Outcome** | The students get some advanced knowledge about applications, tasks and technical equipment of Process Control Systems (PCS) and Network Control Systems (NCS) with the focus on power grids.<br>The students are able to describe concentrated and distributed systems of process and network control technology and to project and configure them for an application. Tasks from the process and automation level up to the operating and visualization level are included. This requires the application of interdisciplinary knowledge.<br>In theoretical and practical exercises, the students are enabled to solve detailed tasks of signal and information processing and visualization. The exercises promote both, independent work in preparation and jointly exchange in technical discussions. |
| **Contents** | Terms and definitions for modern control systems and the primary processes (with the focus on power grids). A short view to the history.<br>Structure and parts of modern control systems: Real time units, stations for operation and visualisation, communication buses, analog and digital signal processing and informations, sensors and actors, computeraided design and programming, project management and documentation.<br>Basic and advanced tasks of modern control systems: control, stabilisation, safety, visualisation and operation, reporting and optimization (important for power grids: generation and distribution management).<br>View to the future: Smartgrids |
| **Recommended Prerequisites** | none |

| | |
|---|---|
| **Mandatory Prerequisites** | No successful participation in Modul 35416 Prozessleitsysteme. |
| **Forms of Teaching and Proportion** | Lecture - 2 hours per week per semester<br>Exercise - 2 hours per week per semester<br>Self organised studies - 120 hours |
| **Teaching Materials and Literature** | Actual informations in the lectures. Scripts and working materials are available. |
| **Module Examination** | Prerequisite + Final Module Examination (MAP) |
| **Assessment Mode for Module Examination** | Prerequisite:<br>• short tests during the semester<br><br>Final Module Examination:<br>• written examination at the end of the semester (90 minutes)<br><br>Printed and written materials like scripts or books are allowed. For possible calculations a non-programmable calculator is allowed. |
| **Evaluation of Module Examination** | Performance Verification – graded |
| **Limited Number of Participants** | none |
| **Remarks** | none |
| **Module Components** | Lectures - 2 hours per week per semester<br>Exercises - 2 hours per week per semester<br>Self organised studies -120 hours |
| **Components to be offered in the Current Semester** | **320645** Lecture<br>Control Technology for Processes and Networks - 2 Hours per Term<br>**320646** Exercise<br>Control Technology for Processes and Networks - 2 Hours per Term<br>**320679** Examination<br>Control Technology for Processes and Networks |

# Modul 33402 Theoretische Elektrotechnik - Elektrodynamik

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 33402 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Theoretische Elektrotechnik - Elektrodynamik**<br>Theory of Electrical Engineering - Electrodynamics |
| **Einrichtung** | Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und könne diese auf spezielle Fälle anwenden. |
| **Inhalte** | • Elektrodynamik<br>• Erhaltungssätze<br>• Elektromagnetische Wellen<br>• Potentiale und Felder<br>• Strahlung<br>• Elektrodynamik und Relativität |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnis des Stoffes der Module:<br>• 11107 Höhere Mathematik - T1<br>• 11108 Höhere Mathematik - T2<br>• 11206 Höhere Mathematik - T3<br>• 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder<br>• 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik<br>• 11468 Theoretische Elektrotechnik - Elektrostatik |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |

| | |
|---|---|
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011)<br>• J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014)<br>• D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015)<br>• A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013) |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • Klausur, 120 min. **ODER**<br>• mündliche Prüfung, 45 min.<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Vorlesung Elektrodynamik - 2 SWS<br>• Übung Elektrodynamik - 2 SWS<br>• Prüfung Elektrodynamik |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **110205** Vorlesung<br>Elektrodynamik - 2 SWS<br>**110206** Übung<br>Elektrodynamik - 2 SWS<br>**110208** Prüfung<br>Elektrodynamik |

# Modul 35301 Regelung elektrischer Antriebe

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35301 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Regelung elektrischer Antriebe**<br>Control of Electrical Drives |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Dr.-Ing. Klug, Bernhard |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | In den Vorlesungen wird den Studierenden der mathematische Apparat zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Gleich- und Drehstrommaschinen vermittelt. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen den Beschreibungsmöglichkeiten und können durch Gütekenngrößen das Systemverhalten beurteilen. Durch die Berechnung von Beispielaufgaben in den Seminaren werden die Studierenden befähigt, analoge und digitale Regelkreise für Antriebssysteme auszulegen und zu optimieren. Im Laborpraktikum wenden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse in der Praxis an und trainieren die Teamarbeit. |
| **Inhalte** | • Entwurfsprozess: Problemanalyse, Schnittstellenbeschreibung, Zustandsbeschreibung<br>• Dynamische Beschreibung von Gleichstromantrieben: Differentialgleichung, Signalflussplan, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan, Stromrichterbetrieb<br>• Dynamische Beschreibung von Drehstromasynchronantrieben: Differentialgleichungssystem der dreiphasigen Maschine, Raumvektorbeschreibung, Koordinatensysteme und -wandlung, Systemgleichungen, Signalflussplan, Feldorientierte Steuerung, Stromeinprägung, Kopplungsnetzwerk, technische Realisierung<br>• Dynamische Beschreibung der Drehstromsynchronmaschine: Systemgleichungen, Signalflussplan für Spannungs- und Stromsteuerung<br>• Antriebsregelungen: Regelgrößen elektrischer Antriebe, Stabilitäts- und Gütekriterien, Optimierung linearer Antriebssysteme, |

| | |
|---|---|
| | mehrschleifige Regelkreise, digitale Reglerstrukturen, Berechnung und Optimierung digitaler Regelkreise |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen* (35305)<br>• Modul *Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik* (12691)<br>• Modul *Regelungstechnik* (12894) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 1 SWS<br>Praktikum - 1 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Arbeitsunterlagen für Vorlesung<br>• Aufgabensammlung<br>• Praktikumsanleitungen<br>• Literatur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt) |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• mündliche Prüfung, 30 Minuten |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Regelung elektrischer Antriebe (Vorlesung)<br>• Regelung elektrischer Antriebe (Seminar)<br>• Regelung elektrischer Antriebe (Praktikum) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **320513** Vorlesung<br>Regelung elektrischer Antriebe - 2 SWS<br>**320514** Seminar<br>Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS<br>**320515** Praktikum<br>Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS<br>**320573** Prüfung<br>Regelung elektrischer Antriebe |

# Modul 35302 Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35302 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten**<br>Electrical Machines 2 - Operational Behavior |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Dr.-Ing. Klug, Bernhard |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul kennen die Studierenden, das Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen. Sie verstehen die Zusammenhänge und können unterschiedliche Verfahren zur Beeinflussung von Betriebsparametern erklären. Die Studierenden können verschiedene Beschreibungsmethoden anwenden und sind in der Lage, elektrische Maschinen für einen optimalen Einsatz in Antriebssystemen auszuwählen. |
| **Inhalte** | • Gleichstrommaschinen: Drehzahlstellverfahren, Bremsverfahren, Betriebsbereiche<br>• Drehfeldmaschinen: Zeitliche und räumliche Beschreibung des Drehfeldes, Oberwellendrehfelder, Oberwellendrehmomente<br>• Drehstromasynchronmaschinen: Drehzahlstellverfahren, Bremsverfahren, Betriebsbereiche, Zeigerbilder, Stromortskurve<br>• Drehstromsynchronmaschine: Erregerstromermittlung, Drehzahlsteuerung, Stromortskurve, V-Kurven, Leistungsdiagramm<br>• Elektronikmotor, Stromrichtermotor: Prinzip, Steuerung, Drehmomentbildung, dynamische Kenngrößen<br>• Schrittmotor: Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Steuerung |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen* (35305) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 1 SWS<br>Seminar - 2 SWS |

| | |
|---|---|
| | Praktikum - 1 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Arbeitsunterlagen für Vorlesung<br>• Aufgabensammlung<br>• Praktikumsanleitungen<br>• Literatur Elektr. Maschinen (in Arbeitsunterlagen benannt) |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiches Absolvieren des Laborpraktikums<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 Minuten |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Vorlesung)<br>• Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Seminar)<br>• Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Praktikum) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 35305 Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35305 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen**<br>Electrical Machines 1 - Basics |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Dr.-Ing. Klug, Bernhard |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul kennen die Studierenden den Aufbau elektrischer Maschinen. Sie verstehen die Wirkungsweise und erkennen Zusammenhänge zu verschiedenen Beschreibungsverfahren. Die Studierenden sind in der Lage, Maschinenparameter zu bestimmen und können das Verhalten in unterschiedlichen Betriebspunkten erklären. |
| **Inhalte** | • Einführung und Grundbegriffe: Bedeutung, geschichtliche Entwicklung, Definitionen, Arten<br>• Physikalische Grundlagen: Spannungsinduktion, Kraftwirkung, magnetische Felder<br>• Gleichstrommaschinen: Aufbau, Wirkungsweise, Ankerrückwirkung, Ersatzschaltung, Kennlinie, Generator- und Motorbetrieb, Drehzahlstellung, Sonderbauformen<br>• Transformatoren: Grundprinzip, Kenngrößen, Ein- und Dreiphasentransformator, Aufbau, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinien, Verluste, Wirkungsgrad<br>• Drehstromasynchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinie, Stromortskurve, Stromverdrängungsläufer<br>• Synchronmaschine: Aufbau, Läuferbauformen, Erregereinrichtungen, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinie, Stromortskurven, V-Kurven, Insel- und Netzbetrieb<br>• Universalmotor, Spaltpolmotor, Linearmotor: Aufbau, Konstruktionsprinzip, Ersatzschaltung, Zeigerbild, Momentbildung, Kennlinien |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102) |

| | |
|---|---|
| | • Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 1 SWS<br>Praktikum - 1 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Arbeitsunterlagen für Vorlesung<br>• Aufgabensammlung<br>• Praktikumsanleitungen<br>• Grundlagenliteratur Elektr. Maschinen (in Arbeitsunterlagen benannt) |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• Klausur, 90 Minuten |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Vorlesung)<br>• Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Seminar)<br>• Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Praktikum) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **320501** Vorlesung<br>Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen - 2 SWS<br>**320502** Seminar<br>Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen - 1 SWS<br>**320503** Praktikum<br>Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen - 1 SWS<br>**320570** Prüfung<br>Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen |

# Modul 35306 Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35306 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen**<br>High Voltage Assets and Substations |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu elektrischen Betriebsmittel und Schaltanlagen in Hochspannungsübertragungs- und verteilnetzen. |
| **Inhalte** | • Transformatoren<br>• Kabel<br>• Freileitungen<br>• Leistungs- und Trennschalter<br>• Strom- und Spannungswandler<br>• Ableiter<br>• Schaltanlagenkonzepte für GIS und AIS Blitzschutz<br>• Erdung |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Grundzüge elektrischer Energie- und Antriebstechnik* (35205)<br>• Modul *Hochspannungstechnik und Isolierstoffe* (35315) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Skript<br>• Übungsanleitungen<br>• Küchler, Hochspannungstechnik, VDI-Verlag 1996<br>• Hilgarth, Hochspannungstechnik, Teubner-Verlag, 1991 |

| | |
|---|---|
| | • Kind/Kärner, High Voltage Insulation Technique, Vieweg Verlag, 1985 |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • mündliche Prüfung, 30 Minuten oder<br>• Klausur, 90 min<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | zusätzliche Registrierung für das Modul in moodle<br>abweichende Unterrichtsformen werden bekannt gegeben |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen (Vorlesung)<br>• Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen (Seminar) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **320288** Prüfung<br>Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen |

# Modul 35307 Hochspannungstechnik und Isolierstoffe

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35307 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Hochspannungstechnik und Isolierstoffe**<br>High Voltage Engineering and Isolating Materials |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in der Hochspannungstechnik sowie den Hochspannungsisolierstoffen und haben ein breites Verständnis für elektrische Felder und Durchschlagsvorgänge in technischen Isolierstoffen entwickelt. |
| **Inhalte** | Elektrische Feldstärke, Raumladungen, Grenzflächen, Schichtdielektrika, Gasentladung, Durchschlagsmechanismen in Gasen, Feststoffen und Flüssigkeiten, Herstellung und Materialparameter technischer Isoliergase, flüssige und feste Isolierstoffe |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Skript<br>• Übungs- und Praktikumsanleitungen<br>• Küchler, Hochspannungstechnik, VDI-Verlag, 1996<br>• Hilgarth, Hochspannungstechnik, Teubner-Verlag, 1991<br>• Kind/Kärner, High Voltage Insulation Technique, Vieweg Verlag, 1985 |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für** | • mündliche Prüfung, 30 Minuten **ODER** |

| | |
|---|---|
| **Modulprüfung** | • Klausur, 90 Minuten<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Hochspannungstechnik und Isolierstoffe (Vorlesung)<br>• Hochspannungstechnik und Isolierstoffe (Seminar) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **320203** Vorlesung<br>Hochspannungstechnik und Isolierstoffe - 2 SWS<br>**320204** Seminar<br>Hochspannungstechnik und Isolierstoffe - 2 SWS<br>**320285** Prüfung<br>Hochspannungstechnik und Isolierstoffe |

# Modul 35310 Leistungselektronik 1

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35310 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Leistungselektronik 1**<br>Power Electronics 1 |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Dr.-Ing. Klug, Bernhard |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul kennen die Studierenden, den Aufbau, die Wirkungsweise und die Parameter leistungselektronischer Bauelemente. Sie können Schaltungskonfigurationen erklären und sind in der Lage, das Verhalten mittels Zeitverläufen, Leistungsbilanzen und Spektren zu beschreiben. Die Studierenden können leistungselektronische Stellglieder für eine konkrete Anwendung auswählen und berechnen. |
| **Inhalte** | • Einführung und Begriffe: Grundgesetze, Stromrichtergrundfunktionen, Leistungsgrößen<br>• Leistungselektronische Bauelemente: Stromleitmechanismus, Aufbau, Kennlinien, Schaltverhalten, Schutzbeschaltungen, Ansteuerung, Potentialtrennung, Verlustleistungsarten, thermische Ersatzschaltung<br>• Schaltvorgänge und Kommutierung: Schaltbedingungen, Kommutierungsarten und -verlauf<br>• Halbleiterschalter und -steller für Wechsel- und Drehstrom: Schaltungen, Zeigerbilder, Einschaltvorgang, Steuerkennlinien<br>• Fremdgeführte Stromrichter: Schaltungen, Zeitverläufe, Steuerverfahren, Kenngrößen, Belastungskennlinien<br>• Selbstgeführte Stromrichter: Gleichstromsteller, einphasiger und dreiphasiger Wechselrichter, Schaltungen, Steuerverfahren, Zeitverläufe, Kenngrößen |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102)<br>• Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103) |

| | |
|---|---|
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 1 SWS<br>Praktikum - 1 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Arbeitsunterlagen für Vorlesung<br>• Aufgabensammlung<br>• Praktikumsanleitungen<br>• Literatur Leistungselektronik (in Arbeitsunterlagen benannt) |
| **Modulprüfung** | Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | **Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:**<br>• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums<br><br>**Modulabschlussprüfung:**<br>• mündliche Prüfung, 30 Minuten |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Leistungselektronik 1 (Vorlesung)<br>• Leistungselektronik 1 (Seminar)<br>• Leistungselektronik 1 (Praktikum) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **320517** Vorlesung<br>Leistungselektronik 1 - 2 SWS<br>**320518** Seminar<br>Leistungselektronik 1 - 1 SWS<br>**320519** Praktikum<br>Leistungselektronik 1 - 1 SWS<br>**320572** Prüfung<br>Leistungselektronik 1 |

# Modul 35312 Planung von Energieübertragungsnetzen

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35312 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Planung von Energieübertragungsnetzen**<br>Planning of Power Transmission Networks |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Malekian Boroujeni, Kaveh |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studenten verstehen die betriebstechnischen und planerischen Zusammenhänge in Energieübertagungsnetzen und können die entsprechenden Rechentechniken anwenden. |
| **Inhalte** | • Einführung in Übertragungs- und Verteilnetze<br>- Netztopologie; Sternpunktbehandlung & Erdung; Auslegungsgrundsätze<br>• Berechnungsgrundlagen<br>- Lastfluss; Symmetrische Komponenten; Fehlerstrom<br>• Blindleistungsmanagement<br>- FACTS-Komponenten; Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ); Netzstabilität;Energiequalität |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Grundzüge elektrischer Energietechnik |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Skript<br>• Übungsanleitungen<br>• Happold, Oeding Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag, 2004 |

- Flosdorff, Hilgarth, Elektrische Energieversorgung, Teubner-Verlag, 2003
- Heuck, Dettmann, Elektrische Energieversorgung, Vieweg-Verlag, 1999
- Hütte, Elektrische Energietechnik, Band 3, Springer-Verlag, 1988


| | |
|---|---|
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • mündliche Prüfung, 30 Minuten **ODER**<br>• Klausur, 90 Minuten<br><br>Die jeweilige Regelung für das Semester wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Rückfragen bitte an dirk.lehmann@b-tu.de |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Planung von Energieübertragungsnetzen (Energieverteilung) (Vorlesung)<br>• Planung von Energieübertragungsnetzen (Energieverteilung) (Seminar) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **320105** Vorlesung<br>Planung von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS<br>**320106** Seminar<br>Planung von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS<br>**320182** Prüfung<br>Planung von Energieübertragungsnetzen |

# Modul 35315 Schutz von Energieübertragungsnetzen

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35315 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Schutz von Energieübertragungsnetzen**<br>Protection of Power Transmission Networks |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Malekian Boroujeni, Kaveh |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studenten verfügen über ein vertieftes Verständnis zum analogen und digitalen Schutz von Energieversorgungsnetzen. Beginnend mit der Sensorik, den Messmethoden werden die Algorithmen zur Erkennung und Bewertung von Netzfehlern vorgestellt. Ausgehend vom Überstromzeitschutz der Nieder- und Mittelspannungsnetze wird an den Distanz- und Differentialschutz der Hochspannungsnetze herangeführt. Mit kleinen Grundlagenversuchen wird der Betriebsmittelschutz praxisnah nahe gebracht und vertieft.<br>Der Student verfügt über Grundkenntnisse zum Netzschutz und der selektiven Ausschaltung von Fehlern und fehlerhaften Betriebsmitteln in Energieversorgungsnetzen. |
| **Inhalte** | Wandler, Überstromzeitschutz, Distanzschutz, Differentialschutz, Trafoschutz, Sammelschienen- und Anlagenschutz, Erdschlussschutz, digitale Schutzrelais, Schutzprüfung |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse:<br>• Modul *Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen* (35306)<br>• Modul *Planung von Energieübertragungsnetzen* (35312) |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Seminar - 2 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |

| | |
|---|---|
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Skript<br>• Praktikumsanleitungen<br>• Happold, Oeding, Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag, 2004<br>• Flosdorff, Hilgarth, Elektrische Energieversorgung, Teubner-Verlag, 2003<br>• Heuck, Dettmann, Elektrische Energieversorgung, Vieweg-Verlag, 1999<br>• Hütte, Elektrische Energietchnik, Band 3, Springer-Verlag, 1988 |
| **Modulprüfung** | Modulabschlussprüfung (MAP) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | • mündliche Prüfung, 30 Minuten **ODER**<br>• Klausur, 90 Minuten<br><br>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Schutz von Energieübertragungsnetzen (Vorlesung)<br>• Schutz von Energieübertragungsnetzen (Seminar) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **320271** Prüfung<br>Schutz von Energieübertragungsnetzen |

# Modul 35463 Labor Regelungstechnik

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 35463 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Labor Regelungstechnik**<br>Lab Control Engineering |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Dr.-Ing. Rau, Uwe |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden vertiefen die Grundlagen- und erweiterten Kenntnisse der Regelungstechnik durch Anwendung an realen Laborexperimenten und simulierten Prozessen.<br>Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge von Modellierung, Entwurf und der praktischen Umsetzung zu reflektieren und die realen Ergebnisse fundiert zu beurteilen.<br>Anhand von Vorbereitungsaufgaben und Versuchsanleitungen können sie eigene Fragestellungen entwickeln und begründete Anpassungen der Standardmethoden der Regelungstechnik vorschlagen.<br>Die Studierenden sind in der Lage, in einer Gruppe zusammenzuarbeiten und Aufgabenstellungen gemeinsam zu lösen. Zum anderen wird die Selbständigkeit bei der Erarbeitung und Anwendung von fachspezifischem Wissen gefördert. |
| **Inhalte** | Laborexperimente mit Aufgabenstellungen aus Maschinenbau, Elektrotechnik und Verfahrenstechnik:<br>Analyse und Reglerentwurf im Zeit- und Frequenzbereich, Zustandsmodelle, Digitale Regelung, Nutzung des Softwarepaketes Matlab/Simulink. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Kenntnisse des Moduls 12894 *Regelungstechnik 1* |
| **Zwingende Voraussetzungen** | Keine erfolgreiche Belegung des Moduls *13952 - Lab Control Engineering* |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Praktikum - 4 SWS<br>Selbststudium - 120 Stunden |

| | |
|---|---|
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Vorlesungs- und Übungsskripte<br>• Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik I, II, III. Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden. |
| **Modulprüfung** | Continuous Assessment (MCA) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | Es werden 5-7 Experimente durchgeführt (die Anzahl wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben). Jedes Laborexperiment beinhaltet:<br>• die Vorbereitung (5-10 Blätter Ausarbeitung in der Selbststudienzeit),<br>• einen schriftlichen Test (15 min zur Präsenzzeit),<br>• die Durchführung (165 min zur Präsenzzeit) und<br>• die Auswertung (10-15 Blätter Protokoll in der Selbststudienzeit).<br><br>Für die einzelnen Leistungen werden Punkte vergeben. Sie sind wie folgt verteilt:<br>• Vorbereitungsaufgaben 30%,<br>• Schriftlicher Test 10%,<br>• Durchführung und Protokoll 60%.<br><br>Die Modulnote wird anhand der im Semester insgesamt erreichten Punkte berechnet. Das Modul ist bestanden (Note 4,0) wenn 50% der Gesamtpunktzahl erreicht wurden. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | Keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | 320619 Laborpraktikum Regelungstechnik |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

# Modul 36301 NC- und Robotertechnik

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 36301 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **NC- und Robotertechnik**<br>Numerical Control and Robotic Systems |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Wintersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen Grundbegriffe der Roboter- und CNC-Technik und deren Einordnung innerhalb der automatisierten Fertigungseinrichtungen.<br>Die Studierenden können verschiedene kinematische Strukturen unterscheiden sowie deren Vor- und Nachteile benennen. Sie können die grundlegenden Programmierverfahren für Industrieroboter und Werkzeugmaschinen beschreiben und voneinander abgrenzen.<br>Die Studierenden sind in der Lage, Roboterprogramme selbst zu erstellen und haben diese Kenntnisse in den Laborübungen an industriellen Robotern angewendet. Sie erlernen eine mehrstufige Roboterprogrammierung. Die Studierenden können Einflussgrößen auf die Genauigkeit von Robotern und Werkzeugmaschinen benennen und gewichten. Sie kennen Methoden zur Kompensation dieser Fehler. |
| **Inhalte** | • Einführung in die NC-Technik (grundlegende Funktionsprinzipien und Definitionen).<br>• Aufbau und Wirkungsweise von CNC- Maschinen und Robotern (Steuerprogramme, Hersteller und Typen, Wegmessung und Antriebe, Werkzeuge, mechanische Schnittstellen, Lage- und Geschwindigkeitssteuerung).<br>• Planungs- und Programmiersysteme, CAM, Rechnerschnittstellen, Programmierung von CNC-Maschinen, Roboterprogrammierung<br>• Vertiefung der Kenntnisse zur Robotertechnik durch Umfangreiche Roboterübungen (Mehrstufig) im Labor und in der Modelfabrik<br>• Anwendung von CAM und CNC in einer Teilübung für das Erstellen von Werkstückträgern |

| | |
|---|---|
| | *Die Vorlesungen finden digital statt und werden in der Übung besprochen* |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | keine |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 2 SWS<br>Übung - 1 SWS<br>Laborausbildung - 1 SWS<br>Projekt - 2 SWS<br>Selbststudium - 90 Stunden |
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Hesse, Stefan: Industrieroboterpraxis: Automatisierte Handhabung in der Fertigung, Viehweg-Verlag, Braunschweig/ Wiesbaden, 1998.<br>• Haun Matthias: Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer Berlin, 2013<br>• Rokossa, Dirk: Prozessorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern, Shaker Verlag, 2000 |
| **Modulprüfung** | Continuous Assessment (MCA) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | Die Modulnote setzt sich aus den folgenden zwei Teilleistungen zusammen:<br>1. Teilleistung (40 %): Bearbeitung einer Semesteraufgabe in Gruppen inkl. Zwischenpräsentation (5-10 Minuten) und Abschlusspräsentation (8-10 Minuten) im Rahmen der Lehrveranstaltung sowie Abgabe einer Projektdokumentation (20 Seiten)<br>2. Teilleistung (60 %): Mündliche Prüfung (15 Minuten) **ODER** schriftliche Prüfung (60 Minuten) **ODER** elektronische Prüfung (60 Minuten)<br>Die Prüfungsform und die genaue Zusammensetzung der Leistungen ist abhängig von der Teilnehmerzahl werden zum Veranstaltungsbeginn spezifiziert. Zum Bestehen des Moduls müssen mindestens 50 % erfolgreich erbracht werden. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • NC- und Robotertechnik (Vorlesung)<br>• NC- und Robotertechnik (Übung/Praktikum) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | **340209** Vorlesung<br>NC- und Robotertechnik - 2 SWS<br>**340210** Übung/Praktikum<br>NC- und Robotertechnik - 2 SWS |

# Modul 36302 Steuerungstechnik

zugeordnet zu: Elektrische Energietechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

## Studiengang Elektrotechnik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|---|---|---|
| Bachelor of Science | 36302 | Wahlpflicht |

| | |
|---|---|
| **Modultitel** | **Steuerungstechnik**<br>Control Engineering |
| **Einrichtung** | Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme |
| **Verantwortlich** | Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich |
| **Lehr- und Prüfungssprache** | Deutsch |
| **Dauer** | 1 Semester |
| **Angebotsturnus** | jedes Sommersemester |
| **Leistungspunkte** | 6 |
| **Lernziele** | Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, die Grundbegriffe von speicherprogrammierbaren Steuerungen und deren Programmierung zu verstehen. Er kann diese Kenntnisse anwenden und sie mit industriellen Steuerungs- und Programmiersystemen realisieren. |
| **Inhalte** | Aufbau von Steuerungssystemen und elektrische Ausrüstung von Maschinen, Einführung in den Steuerungsentwurf; Beschreibung der Struktur und Funktion, Automatenmodelle, steuerungstechnisch interpretierte Petrinetze, Zustandsgraphen, Realisierung von Ablaufsteuerungen mit verschiedenen SPS-Programmiersprachen gemäß DIN EN 61131-3; Anlagensimulation, Bedienen und Beobachten; ausgewählte elektrische, pneumatische und hydraulische Sensorik und Aktorik der Steuerungstechnik; Sicherheits-SPS und Maschinensicherheit, Konstruktiver Aufbau und Projektierung von Automatisierungsanlagen. |
| **Empfohlene Voraussetzungen** | Teilnahme an den Modulen "Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik" (Modul-Nr. 36203) oder "Ereignisdiskrete Systeme" (Modul-Nr. 36401) wird dringend empfohlen. |
| **Zwingende Voraussetzungen** | keine |
| **Lehrformen und Arbeitsumfang** | Vorlesung - 1 SWS<br>Übung - 1 SWS<br>Laborausbildung - 4 SWS<br>Selbststudium - 90 Stunden |

| | |
|---|---|
| **Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise** | • Vorlesungsskripte und Übungsmaterialien<br>• Wellenreuter, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag<br>• Kloust, H.: Ausgewählte Kenngrößen für Automatisierungsanlagen, VDE Schriftenreihe Band 101<br>• Grötsch, E.: SPS, Oldenburg Verlag<br>• Pickhardt, R.: Grundlagen und Anwendung der Steuerungstechnik, Vieweg Verlag<br>• Lunze, J.: Automatisierungstechnik, 1. Auflage, Oldenburg Verlag<br>• Lauber, Rudolf; Göhner, Peter: Prozeßautomatisierung 1 und 2, Springer Verlag<br>• Hesse, S. Fertigungsautomatisierung, Vieweg Verlag |
| **Modulprüfung** | Continuous Assessment (MCA) |
| **Prüfungsleistung/en für Modulprüfung** | Es werden insgesamt 5 praktische Labore durchgeführt. Die Aufgabenstellungen werden eine Woche vor dem Start des Labors ausgegeben. Die Endnote setzt sich aus den einzelnen Laboren zusammen (jeweils 20 %).<br>Für die Bearbeitung jedes Labors stehen 4 Zeitstunden zur Verfügung. |
| **Bewertung der Modulprüfung** | Prüfungsleistung - benotet |
| **Teilnehmerbeschränkung** | keine |
| **Bemerkungen** | keine |
| **Veranstaltungen zum Modul** | • Steuerungstechnik (Vorlesung/Übung)<br>• Steuerungstechnik (Laborausbildung) |
| **Veranstaltungen im aktuellen Semester** | keine Zuordnung vorhanden |

**Erläuterungen**

Das Modulhandbuch bildet als Teil der Prüfungsordnung die Rechtsgrundlage für ein ordnungsgemäßes Studium. Darüber hinaus soll es jedoch auch Orientierung bei der Gestaltung des Studiums geben.

Dieses Modulhandbuch wurde am 06. November 2025 automatisch für den Bachelor (universitär)-Studiengang Elektrotechnik (universitäres Profil), PO-Version 2014, aus dem Prüfungsverwaltungssystem auf Basis der Prüfungsordnung generiert. Es enthält alle zugeordneten Module einschließlich der ausführlichen Modulbeschreibungen mit Stand vom 06. November 2025. Neben der Zusammensetzung aller Veranstaltungen zu einem Modul wird zusätzlich das Veranstaltungsangebot für das jeweils aktuelle Semester gemäß dem Veranstaltungsverzeichnis der BTU ausgegeben.

The module catalogue is part of the examination regulation and as such establishes the legal basis for studies according to the rules. Furthermore, it should also give orientation for the organisation of the studies.

This module catalogue was generated automatically by the examination administration system on the base of the examination regulation on the 6 November 2025, for the Bachelor (universitär) of Electrical Engineering (research-oriented profile). The examination version is the 2014, Catalogue contains all allocated modules including the detailed module descriptions from 6 November 2025. Apart from the composition of all components of a module, the list of lectures, seminars and events for the current semester according to the catalogue of lectures of the BTU is displayed.