



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

Bachelor

Master

Doktorat

Universitäts-  
lehrgang

Studienplan (Curriculum)  
für das  
Bachelorstudium  
Elektrotechnik und Informationstechnik  
E 033 235

Technische Universität Wien  
Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien  
mit Wirksamkeit 18. Juni 2018

Gültig ab 1. Oktober 2018

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| 1. Grundlage und Geltungsbereich                                       | 3  |
| 2. Qualifikationsprofil  | 3  |
| 3. Dauer und Umfang  | 4  |
| 4. Zulassung zum Bachelorstudium                                       | 5  |
| 5. Aufbau des Studiums   | 5  |
| 6. Lehrveranstaltungen   | 9  |
| 7. Studieneingangs- und Orientierungsphase                             | 10 |
| 8. Prüfungsordnung   | 11 |
| 9. Studierbarkeit und Mobilität  | 12 |
| 10. Bachelorarbeit   | 13 |
| 11. Akademischer Grad  | 13 |
| 12. Qualitätsmanagement  | 13 |
| 13. Inkrafttreten  | 14 |
| 14. Übergangsbestimmungen  | 14 |
| A. Modulbeschreibungen   | 15 |
| B. Lehrveranstaltungstypen   | 39 |
| C. Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen               | 40 |
| D. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen                          | 41 |
| E. Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende               | 43 |
| F. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen | 45 |

# 1. Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudium *Elektrotechnik und Informationstechnik* an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 BGBl. I Nr. 120/2002 (UG) und dem Satzungsteil *Studienrechtliche Bestimmungen* der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich an folgendem Qualifikationsprofil.

## 2. Qualifikationsprofil

Das Bachelorstudium *Elektrotechnik und Informationstechnik* vermittelt eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige und auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Grundausbildung, welche die Absolventinnen und Absolventen international konkurrenzfähig für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines Masterstudiums der Elektrotechnik und Informationstechnik oder fachverwandter Studienrichtungen macht.

Weiters befähigt diese breite Grundausbildung – nach geeigneter Einschulung und Vertiefung – zu einer einschlägigen Berufstätigkeit in den Bereichen Automatisierung, Computertechnik, Embedded Systems, Energie, Mikroelektronik, oder Telekommunikation, sowie im weiteren Umfeld dieser Themengebiete. Folgende Berufsprofile seien als Beispiele genannt:

- Mitarbeit bei Entwicklungs- und Projektierungsaufgaben
- Applikationsnahe Umsetzung in Hard- und Softwaresystemen
- Höherwertige Tätigkeiten im Bereich industrieller Prozesse
- Unterstützende Aufgaben im einschlägigen Forschungsumfeld

In unserer Industrie- und Informationsgesellschaft nimmt die Elektrotechnik eine Schlüsselstellung ein. Die hohe Innovationsrate in diesem Bereich stellt an die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik* hohe fachliche Anforderungen. Die Wirtschaft erwartet aber auch die für qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie zukünftige Führungskräfte unerlässlichen Grundkenntnisse gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Zusammenhänge. Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist das Studium durch wissenschaftliche Tiefe, Bezug zu aktuellen Anwendungen, Methodenorientierung und interdisziplinäre Ausrichtung geprägt. Von den Studierenden wird ein hohes Maß an Selbständigkeit und Eigenverantwortung verlangt.

Das vorrangige Bildungsziel ist die Entfaltung fachlich kompetenter, kreativer Persönlichkeiten (Sachkompetenz), die im Bewusstsein ihrer gesellschaftlichen Verantwortung und in kommunikativer Zusammenarbeit mit anderen handeln (Sozialkompetenz) und die ihre Eigenverantwortung bei der Gestaltung ihres Bildungsweges und ihrer Berufslaufbahn wahrnehmen (Selbstkompetenz).

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Bachelorstudium *Elektrotechnik und Informationstechnik* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt.

**Fachliche und methodische Kompetenzen** Im Bachelorstudium *Elektrotechnik und Informationstechnik* gelangen die Studierenden zu grundlegenden Kenntnissen auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und zu einem tiefgehenden Verständnis für technisch-naturwissenschaftliche Zusammenhänge. Sie beherrschen die wissenschaftlichen Grundlagen und Methoden der Elektrotechnik und verfügen damit über eine Ausgangsbasis, die ihnen die berufliche Tätigkeit in einem weiten Feld elektrotechnischer Anwendungen, technischer Dienstleistungen und in der Organisation, aber auch eine weiterführende Qualifikation durch ein einschlägiges Masterstudium ermöglicht.

**Kognitive und praktische Kompetenzen** Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik* können Aufgabenstellungen der Elektrotechnik und Informationstechnik einschließlich angrenzender interdisziplinärer Fachgebiete wissenschaftlich analysieren, formal beschreiben und dafür geeignete Modelle entwickeln. Sie sind darin geübt, mit angemessenen Methoden unter Einbeziehung aktueller Hilfsmittel der Informationsverarbeitung und unter Berücksichtigung internationaler technischer Standards und Empfehlungen kreativ Lösungen für diese Aufgabenstellung zu erarbeiten.

Sie sind in der Lage, sich die Informationen und Kenntnisse zu verschaffen, die zum Einstieg in eine neue Technik notwendig sind. Sie können neue Entwicklungen in ihr Wissensschema einordnen und sich in neue Wissensbereiche einarbeiten.

**Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen** Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik* können ihre Ideen wirkungsvoll und mit zeitgemäßen Mitteln vertreten und kreativ in einem Team mitarbeiten bzw. ein solches verantwortungsvoll führen.

Sie verfügen über gute Kenntnisse der englischen Sprache, um auch international tätig werden zu können. Sie verstehen wirtschaftliche Zusammenhänge, verfügen über betriebswirtschaftliches Wissen für Projektmanagement, Produktentwicklung und -vermarktung und besitzen Kosten- und Qualitätsbewusstsein.

Sie sind in der Lage, technische Entwicklungen in ihren sozialen und ökologischen Auswirkungen abzuschätzen und für eine menschengerechte Technik einzutreten.

Die fachlichen Qualifikationen werden unter Berücksichtigung des Mission Statements „Technik für Menschen“ vermittelt.

### 3. Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium *Elektrotechnik und Informationstechnik* beträgt 180 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte (ECTS) sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

## 4. Zulassung zum Bachelorstudium

Voraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium *Elektrotechnik und Informationstechnik* ist die allgemeine Universitätsreife.

Personen, deren Erstsprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache, sofern dies gem. §63 Abs. 1 Z 3 UG erforderlich ist, nachzuweisen.

Neben der Beherrschung der deutschen Sprache sei hier auf die Notwendigkeit von Englisch-Kenntnissen sowohl im Studium, als auch im weiteren Berufsleben ausdrücklich hingewiesen.

In einzelnen Lehrveranstaltungen kann der Vortrag in englischer Sprache stattfinden bzw. können die Unterlagen in englischer Sprache vorliegen. Daher werden Englischkenntnisse auf Referenzniveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen empfohlen.

## 5. Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch *Module* vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regelarbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender *Lehrveranstaltungen*. Thematisch ähnliche Module werden zu *Prüfungsfächern* zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

### Prüfungsfächer und zugehörige Module

Das Bachelorstudium *Elektrotechnik und Informationstechnik* gliedert sich in nachstehende Prüfungsfächer mit den ihnen zugeordneten Modulen.

#### **Elektrotechnik (64,0 ECTS)**

- Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik (16,0 ECTS)
- Modul 7: Theoretische Elektrotechnik (13,5 ECTS)
- Modul 11: Mess- und Schaltungstechnik (9,0 ECTS)
- Modul 13: Mikroelektronik und Photonik (9,0 ECTS)
- Modul 14: Sensorik und Automatisierung (10,5 ECTS)
- Modul 15: Energie und Antriebstechnik (6,0 ECTS)

#### **Mathematik und Informationstechnik (54,5 ECTS)**

- Modul 2: Mathematik Grundlagen (16,0 ECTS)
- Modul 4: Informationsverarbeitung (7,0 ECTS)
- Modul 6: Mathematik Vertiefung (6,0 ECTS)

Modul 9: Mikrocomputer (6,0 ECTS)  
Modul 10: Programmieren (11,0 ECTS)  
Modul 12: Nachrichtentechnik (8,5 ECTS)

### **Naturwissenschaften (14,0 ECTS)**

Modul 3: Physik für ETIT (6,0 ECTS)  
Modul 8: Materialien der Elektrotechnik (8,0 ECTS)

### **Sozial- und Wirtschaftswissenschaften (9,5 ECTS)**

Modul 5: Kommunikation und Wirtschaft (4,5 ECTS)  
Modul 16: Technik und Management (5,0 ECTS)

### **Fachvertiefungen und Freie Wahlfächer (38,0 ECTS)**

Modul 17: Fachvertiefungen ETIT (10,0 ECTS)  
Modul 18: Freie Wahlfächer und Transferable Skills (18,0 ECTS)  
Modul 19: Bachelorarbeit (10,0 ECTS)

## **Kurzbeschreibung der Module**

Dieser Abschnitt charakterisiert die Module des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik* in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung ist in Anhang A zu finden.

**Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik (16,0 ECTS)** In dem in den ersten beiden Semestern stattfindenden Modul Grundlagen der Elektrotechnik werden die grundlegenden Begriffe und Größen der Elektrotechnik beschrieben und wesentliche Zusammenhänge hergeleitet. Ziel dieses Moduls ist das Beherrschen und Einsetzen der gelernten Analyseverfahren und Rechentechiken zur Lösung elektrotechnischer Aufgaben. Weiters wird als Überblick zu Studienbeginn eine Einführung in das Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik mit einer Beschreibung der verschiedenen Module und Lehrveranstaltungen geboten.

**Modul 2: Mathematik Grundlagen (16,0 ECTS)** Das Modul Mathematik Grundlagen erstreckt sich über die ersten beiden Semester. Die Beherrschung mathematischer Methoden ist in fast allen Bereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik unerlässlich. Das Ziel dieses Moduls ist das Erlangen der Befähigung zur selbstständigen Verwendung mathematischer Konzepte und Methoden zur Bearbeitung von technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen, die in der Elektrotechnik und Informationstechnik von Relevanz sind. Dieses Modul vermittelt grundlegendes mathematisches Wissen und wesentliche mathematische Fertigkeiten, die in später folgenden fachspezifischen Modulen benötigt werden.

**Modul 3: Physik für ETIT (6,0 ECTS)** Das Modul Physik für ETIT ist im ersten Semester angesiedelt. Neben der Beherrschung mathematischer Hilfsmittel ist ein

Verständnis physikalischer Grundlagen zur Bearbeitung von Fragestellungen in fast allen Bereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das Wissen der grundlegenden Physik, um in den später folgenden Modulen physikalische Fragestellungen zu verstehen und damit umgehen zu können.

**Modul 4: Informationsverarbeitung (7,0 ECTS)** Das Modul Informationsverarbeitung gibt eine Einführung in die Funktionsweise digitaler Systeme und in die Grundbausteine der Datenkommunikation. Auf den Grundlagen der Booleschen Algebra aufbauend werden Schaltwerksaufgaben gelöst und Assemblerprogramme erstellt. Durch das Vermitteln realer Protokoll- und Netzwerktechniken erhalten die Studierenden die Basis zur Erarbeitung weiterführender Themen der Datenkommunikation und Einblick in die Funktionsweise des Internets.

**Modul 5: Kommunikation und Wirtschaft (4,5 ECTS)** Das Modul Kommunikation und Wirtschaft vermittelt Methoden, um in einem komplexen wirtschaftlichen Umfeld die wesentlichen Prinzipien und wichtigsten Einflussfaktoren zu erkennen und zu verstehen. Die Schwerpunkte liegen hier vor allem in der Vermittlung ökonomischer Prinzipien, der Grundlagen von Wettbewerb und Produktionswirtschaft, sowie der Bewertung von Investitionen. In diesem Modul werden neben fachübergreifenden wirtschaftlichen Aspekten auch Qualifikationen wie Rhetorik und Kommunikation, Präsentation, Erkennen von Verhandlungsmustern und Umsetzen von Verhandlungsstrategien und der sichere Umgang mit Präsentationsmedien vermittelt.

**Modul 6: Mathematik Vertiefung (6,0 ECTS)** Das Modul Mathematik Vertiefung baut auf das Modul Mathematik Grundlagen auf und vermittelt weiterführende mathematische Methoden zur Bearbeitung von technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen der Elektrotechnik und Informationstechnik. Die inhaltlichen Schwerpunkte dieses Moduls definieren sich aus Anforderungsprofilen der fachspezifischen Lehrveranstaltungen in weiterführenden Modulen.

**Modul 7: Theoretische Elektrotechnik (13,5 ECTS)** Das Modul Theoretische Elektrotechnik gibt eine Einführung in die Theorien und die grundlegenden Methoden zur Analyse und Modellierung von linearen dynamischen Systemen der Signalverarbeitung und von Systemen der technischen Elektrodynamik. Fundamentale Begriffe und Erkenntnisse der Signal- und Systemtheorie und der elektromagnetischen Feldtheorien werden über zentrale, theoretische Ansätze zur Modellierung vermittelt und in begleitenden Übungen praktisch vertieft. Die Studierenden erwerben das für gehobene Anwendungen erforderliche Maß an begrifflicher Klarheit und Sicherheit in der Auswahl und im Einsatz verfügbarer Methoden.

**Modul 8: Materialien der Elektrotechnik (8,0 ECTS)** Das Modul Materialien der Elektrotechnik vermittelt den grundlegenden Aufbau der Materie und leitet daraus Materialeigenschaften von Festkörpern her. Studierende lernen für die Elektrotechnik relevante Materialien und deren Eigenschaften kennen und sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Aufbau und Eigenschaften der Materie anhand einfacher und weitgehend universell gültiger physikalischer Modellbilder zu verstehen. Schwerpunkte liegen hier

auf Halbleitern, Metallen und keramischen Materialien. Weiters lernen Studierende das Beschreiben einfacher Bauelemente der Elektrotechnik.

**Modul 9: Mikrocomputer (6,0 ECTS)** Das Modul Mikrocomputer vermittelt Kenntnisse über Funktion und Architektur von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Mikrocomputern. Es werden sowohl Grundlagen der systemnahen Software (Betriebssystem, Compiler, Interpreter, Firmware) gelehrt, als auch Grundkenntnisse der Vernetzung von Mikrocomputersystemen (Busse, Protokolle) vermittelt. Im Rahmen von Übungen wird das theoretisch erworbene Wissen selbständig vertieft und zur Programmierung von Mikrocontrollern angewandt.

**Modul 10: Programmieren (11,0 ECTS)** Das Modul Programmieren vermittelt theoretische Kenntnisse der Programmiersprachen C und Java, sowie über Programmentwicklung und Qualitätssicherung von Programmen. Studierenden wird die Darstellung und Manipulation von Objekten, Speicherverwaltung und Datenstrukturen, die Umsetzung von Algorithmen und Funktionen sowie der objektorientierte Ansatz näher gebracht. Diese Methoden werden in begleiteten Übungen selbständig angewandt und vertieft.

**Modul 11: Mess- und Schaltungstechnik (9,0 ECTS)** Das Modul Mess- und Schaltungstechnik vermittelt Studierenden Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrischen Messtechnik einschließlich der zugehörigen analogen und digitalen Schaltungstechnik. Im Übungsteil wird die Analyse und Dimensionierung von Bauelementen und Grundschaltungen vermittelt. Im Laborteil werden elektrische Messungen durchgeführt, sowie die Fähigkeit erlernt, geeignete Geräte und Methoden auszuwählen, Fehlergrenzen abzuschätzen und die Funktion elektronischer Messschaltungen zu überprüfen.

**Modul 12: Nachrichtentechnik (8,5 ECTS)** Das Modul Nachrichtentechnik vermittelt die Beherrschung nachrichtentechnischer Methoden. Dies umfasst die Beschreibung, Modellierung und Analyse elektromagnetischer Wellenphänomene im Freiraum, in Materialien und in Wellenleitern. Zudem wird in die Grundlagen der Informationstheorie, Modulationsverfahren und Codierung eingeführt.

**Modul 13: Mikroelektronik und Photonik (9,0 ECTS)** Das Modul Mikroelektronik und Photonik vermittelt die Grundlagen der modernen Mikroelektronik und Photonik. Es werden die Modelle für elektronische Bauelemente sowie deren Ersatz- und Grundschaltungen vorgestellt. Die technische Umsetzung der photonischen Prozesse für Laser und andere optische Komponenten wird dargestellt. Die Laborübung vermittelt den praktischen Umgang mit elektronischen Schaltungen und Grundkenntnissen moderner Software für Steuerung, Simulation und Messdatenerfassung.

**Modul 14: Sensorik und Automatisierung (10,5 ECTS)** Dieses Modul gibt eine Einführung in die Modellbildung dynamischer Systeme, in die Sensorik sowohl auf Bauelement- als auch auf Systemebene, sowie in die Regelungs- und Automatisierungstechnik. Die Studierenden lernen die Anwendung mathematischer Methoden zur Lösung von technischen Fragestellungen, beginnend bei der physikalisch basierten mathematischen Modellbildung über die Konzeption und Funktionsweise geeigneter Sensoren bis hin zum Regler- und Beobachterentwurf.



**Modul 15: Energie und Antriebstechnik (6,0 ECTS)** Im Modul Energie- und Antriebstechnik werden die Grundlagen der Energiesystemtechnik vermittelt, die Studierende zur Berechnung und Auslegung von Energiesystemen benötigen. Weiters werden Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik gelehrt, die zur prinzipiellen Auslegung von Gleichstrom- und Drehstromantrieben befähigen. Angewandte Beispiele aus der Energiesystemtechnik sowie von Gleichstrom- und Drehstromantrieben erlauben das Erproben des erworbenen Wissens.

**Modul 16: Technik und Management (5,0 ECTS)** Das Modul Technik und Management vermittelt fachliche und methodische Kenntnisse, welche ein kritisches Hinterfragen gesellschaftsrelevanter Themen aus dem Umfeld der Elektrotechnik und Informationstechnik unter Berücksichtigung gendertechnischer und ethischer Aspekte ermöglichen, sowie ein Grundverständnis der Technikfolgenabschätzung bieten. Weiters werden interaktiv Methoden der Zusammenarbeit, Teamführung und Krisenbewältigung bei der Erstellung und Durchführung von Projekten vermittelt.

**Modul 17: Fachvertiefungen ETIT (10,0 ECTS)** Im Modul Fachvertiefungen ETIT wählen Studierende aus einem gebundenen Wahlfachkatalog zwei Veranstaltungen aus, um vertiefende theoretische und vor allem praktische Kenntnisse in einem oder mehreren an der Fakultät ETIT betriebenen Forschungsgebiete zu erwerben. Alternativ dazu können Studierende auch eine an der Fakultät ETIT angebotene Vertiefung aus nicht-elektrotechnischen Fächern (Wirtschaft, Mathematik, ...) aus dem Wahlfachkatalog wählen. Studierende sollen bei diesen anwendungsorientierten Lehrveranstaltungen die Möglichkeit haben, einen tieferen Einblick in ein bzw. zwei Teilgebiete der Elektrotechnik ihrer Wahl zu gewinnen.

**Modul 18: Freie Wahlfächer und Transferable Skills (18,0 ECTS)** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden, mit der Einschränkung, dass zumindest 2,5 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu wählen sind. Insbesondere können dazu Lehrveranstaltungen aus dem zentralen Wahlfachkatalog „Transferable Skills“ der TU Wien gewählt werden.

**Modul 19: Bachelorarbeit (10,0 ECTS)** Die Ergebnisse des Moduls Bachelorarbeit bestehen in der Erarbeitung des Themas, der schriftlichen Ausarbeitung der Bachelorarbeit sowie der Präsentation der Ergebnisse.

## 6. Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind in Anhang A in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (Abschnitt 8) festgelegt.

Änderungen an den Lehrveranstaltungen eines Moduls werden in der Evidenz der Module dokumentiert, mit Übergangsbestimmungen versehen und im Mitteilungsblatt der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt im Dekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik auf.

## 7. Studieneingangs- und Orientierungsphase

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP) soll den Studierenden eine verlässliche Überprüfung ihrer Studienwahl ermöglichen. Sie leitet vom schulischen Lernen zum universitären Wissenserwerb über und schafft das Bewusstsein für die erforderliche Begabung und die nötige Leistungsbereitschaft.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik* umfasst folgende Lehrveranstaltungen:

4,5 VO Elektrotechnik 1

3,0 UE Elektrotechnik 1

5,0 VO Mathematik 1 für ET

3,0 UE Mathematik 1 für ET

1,0 VU Orientierung Elektrotechnik und Informationstechnik

Die Orientierungslehrveranstaltung umfasst eine Ringvorlesung, in der sich alle Institute der Fakultät *Elektrotechnik und Informationstechnik* vorstellen, und die zentrale Einführungsveranstaltung der Fakultät *Elektrotechnik und Informationstechnik* zu Semesterbeginn. Zur positiven Absolvierung müssen die Einführungslehrveranstaltung und mindestens 7 Vorträge aus dem Gesamtangebot, das im Rahmen der Ringvorlesung angeboten wird, besucht werden.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert, wenn alle oben angeführten Lehrveranstaltungen positiv absolviert sind.

Vor der vollständigen Absolvierung der StEOP dürfen 22 ECTS an weiteren Lehrveranstaltungen (z.B. Freie Wahlfächer) absolviert werden. Diese umfassen alle Lehrveranstaltungen des Studienplans mit Ausnahme jener Lehrveranstaltungen, bei denen die Teilnahme an verpflichtende Voraussetzungen geknüpft ist (siehe die entsprechenden Hinweise in den Modulbeschreibungen bzw. die Zusammenfassung der Voraussetzungen in Anhang C).

Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase ist jedenfalls Voraussetzung für die Absolvierung der im Bachelorstudium vorgesehenen Lehrveranstaltungen, in deren Rahmen die Bachelorarbeit abzufassen ist.

### Wiederholbarkeit von Teilleistungen

Für alle StEOP-Lehrveranstaltungen müssen mindestens zwei Antritte im laufenden Semester vorgesehen werden, wobei einer der beiden auch während der lehrveranstaltungs-freien Zeit abgehalten werden kann. Es muss ein regulärer, vollständiger Besuch der Vorträge mit prüfungsrelevanten Stoff im Vorfeld des ersten Prüfungstermins möglich sein.

Bei Lehrveranstaltungen mit einem einzigen Prüfungsakt ist dafür zu sorgen, dass die Beurteilung des ersten Termins zwei Wochen vor dem zweiten Termin abgeschlossen ist, um den Studierenden, die beim ersten Termin nicht bestehen, ausreichend Zeit zur Einsichtnahme in die Prüfung und zur Vorbereitung auf den zweiten Termin zu geben.

Die Beurteilung des zweiten Termins ist vor Beginn der Anmeldung für prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen des Folgesemesters abzuschließen.

Bei prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen ist dies sinngemäß so anzuwenden, dass entweder eine komplette Wiederholung der Lehrveranstaltung in geblockter Form angeboten wird oder die Wiederholbarkeit innerhalb der Lehrveranstaltung sichergestellt wird.

Wiederholbarkeit innerhalb der Lehrveranstaltung bedeutet, dass Teilleistungen, ohne die keine Beurteilung mit einem Notengrad besser als „genügend“ (4) bzw. „mit Erfolg teilgenommen“ erreichbar ist, jeweils wiederholbar sind. Teilleistungen sind Leistungen, die gemeinsam die Gesamtnote ergeben und deren Beurteilungen nicht voneinander abhängen. Diese Wiederholungen zählen nicht im Sinne von § 16 (6) des studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien in der Fassung vom 27.6.2016 als Wiederholung.

Zusätzlich können Gesamtprüfungen angeboten werden, wobei eine derartige Gesamtprüfung wie ein Prüfungstermin für eine Vorlesung abgehalten werden muss.

## 8. Prüfungsordnung

Für den Abschluss des Bachelorstudiums ist die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module erforderlich. Ein Modul gilt als positiv absolviert, wenn die ihm zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- (a) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- (b) das Thema der Bachelorarbeit und
- (c) die Gesamtbeurteilung gemäß UG § 73 (3) in der Fassung vom 26. Juni 2017 sowie die Gesamtnote.

Die Note eines Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert, wenn die im Studienplan vorgegebenen Leistungen zu Absolvierung der StEOP erbracht wurden.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen

besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Zusätzlich können zur Erhöhung der Studierbarkeit Gesamtprüfungen zu prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen angeboten werden, wobei diese wie ein Prüfungstermin für eine Vorlesung abgehalten werden müssen und § 16 (6) des Studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien hier nicht anwendbar ist.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Die Lehrveranstaltung Orientierung Elektrotechnik und Informationstechnik aus dem *Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik* wird mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.

## 9. Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik*, die ihre Studienwahl im Bewusstsein der erforderlichen Begabungen und der nötigen Leistungsbereitschaft getroffen und die Studieneingangs- und Orientierungsphase, die dieses Bewusstsein vermittelt, absolviert haben, sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Den Studierenden wird empfohlen, ihr Studium nach dem Semestervorschlag in Anhang D zu absolvieren. Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach der Semesterempfehlung in Anhang E zu absolvieren.

Die Beurteilungs- und Anwesenheitsmodalitäten von Lehrveranstaltungen der Typen UE, LU, PR, VU, SE und EX sind im Rahmen der Lehrvereinbarungen mit dem Studienrechtlichen Organ festzulegen und den Studierenden in geeigneter Form, zumindest in der elektronisch zugänglichen Lehrveranstaltungsbeschreibung anzukündigen, soweit sie nicht im Studienplan festgelegt sind. Für mindestens eine versäumte oder negative Teilleistung, die an einem einzigen Tag zu absolvieren ist (z.B. Test, Klausur, Laborübung), ist zumindest ein Ersatztermin spätestens innerhalb von 2 Monaten anzubieten.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtliche Organ. Zur Erleichterung der Mobilität stehen die in § 27 Abs. 1 bis 3 der *Studienrechtlichen Bestimmungen* der Satzung der Technischen Universität Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Lehrveranstaltungen, für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten, sind in der elektronisch zugänglichen Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung entsprechend gekennzeichnet. Außerdem sind die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze anzugeben. Die Lehrveranstaltungsleiter\_innen sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

## 10. Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine im Bachelorstudium eigens anzufertigende schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet. Die Bachelorarbeit besitzt einen Regelarbeitsaufwand von 10 ECTS-Punkten und wird im Rahmen von *Modul 19: Bachelorarbeit* erstellt.

## 11. Akademischer Grad

Den Absolvent\_innen des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik* wird der akademische Grad *Bachelor of Science* – abgekürzt *BSc* – verliehen.

## 12. Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik* gewährleistet, dass das Studium in Bezug auf die studienbezogenen Qualitätsziele der TU Wien konsistent konzipiert ist und effizient und effektiv abgewickelt sowie regelmäßig überprüft wird. Das Qualitätsmanagement des Studiums erfolgt entsprechend des Plan-Do-Check-Act Modells nach standardisierten Prozessen und ist zielgruppenorientiert gestaltet. Die Zielgruppen des Qualitätsmanagements sind universitätsintern die Studierenden und die Lehrenden sowie extern die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Verwaltung, einschließlich des Arbeitsmarktes für die Studienabgänger\_innen.

In Anbetracht der definierten Zielgruppen werden sechs Ziele für die Qualität der Studien an der TU Wien festgelegt: (1) In Hinblick auf die Qualität und auf die Aktualität des Studienplans ist die Relevanz des Qualifikationsprofils für die Gesellschaft und den Arbeitsmarkt gewährleistet. In Hinblick auf die Qualität der inhaltlichen Umsetzung des Studienplans sind (2) die Lernergebnisse in den Modulen des Studienplans geeignet gestaltet um das Qualifikationsprofil umzusetzen, (3) die Lernaktivitäten und -methoden geeignet gewählt um die Lernergebnisse zu erreichen und (4) die Leistungsnachweise geeignet um die Erreichung der Lernergebnisse zu überprüfen. (5) In Hinblick auf die Studierbarkeit der Studienpläne sind die Rahmenbedingungen gegeben um diese zu gewährleisten. (6) In Hinblick auf die Lehrbarkeit verfügt das Lehrpersonal über fachliche und zeitliche Ressourcen um qualitätsvolle Lehre zu gewährleisten.

Um die Qualität der Studien zu gewährleisten, werden der Fortschritt bei Planung, Entwicklung und Sicherung aller sechs Qualitätsziele getrennt erhoben und publiziert. Die Qualitätssicherung überprüft die Erreichung der sechs Qualitätsziele. Zur Messung des ersten und zweiten Qualitätszieles wird von der Studienkommission zumindest einmal pro Funktionsperiode eine Überprüfung des Qualifikationsprofils und der Modulbeschreibungen vorgenommen. Zur Überprüfung der Qualitätsziele zwei bis fünf liefert die laufende Bewertung durch Studierende, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, laufend ein Gesamtbild über die Abwicklung des Studienplans. Die laufende Überprüfung dient auch der Identifikation kritischer

Lehrveranstaltungen, für welche in Abstimmung zwischen Studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiter\_innen geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden. Das sechste Qualitätsziel wird durch qualitätssichernde Instrumente im Personalbereich abgedeckt. Zusätzlich zur internen Qualitätssicherung wird alle sieben Jahre eine externe Evaluierung der Studien vorgenommen.

### **13. Inkrafttreten**

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2018 in Kraft.

### **14. Übergangsbestimmungen**

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen im Dekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik auf.

## A. Modulbeschreibungen

Die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in folgender Form angeführt:

9,9/9,9 XX Titel der Lehrveranstaltung

Dabei bezeichnet die erste Zahl den Umfang der Lehrveranstaltung in ECTS-Punkten und die zweite ihren Umfang in Semesterstunden. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein Studienjahr 60 ECTS-Punkte umfasst und ein ECTS-Punkt 25 Stunden zu je 60 Minuten entspricht. Semesterstunden sind ein Maß für die Beauftragung der Lehrenden. Bei Vorlesungen entspricht eine Semesterstunde einer Vorlesungseinheit von 45 Minuten je Semesterwoche. Der Typ der Lehrveranstaltung (XX) ist in Anhang B im Detail erläutert.

### Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik

**Regelarbeitsaufwand:** 16,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Orientierung Elektrotechnik und Informationstechnik:* Verständnis der Grundausbildung und der verschiedenen Ausrichtungen des Bachelorstudiums *Elektrotechnik und Informationstechnik*.

*Elektrotechnik:* Formales und anschauliches Erklären der grundlegenden Begriffe und Größen der Elektrotechnik, ihrer Eigenschaften und Zusammenhänge. Sicheres Beherrschen und planvolles Einsetzen der entwickelten Analyseverfahren und Rechentechiken zur Lösung elektrotechnischer Aufgaben. Erkennen des Kerns einer Aufgabe; Abschätzen von Größenordnungen, Modellbildung; Auswahl geeigneter Rechen- und Messverfahren; Darstellung, Diskussion und Kontrolle von Ergebnissen.

**Inhalt:** Einführung in das Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik, Beschreibung der verschiedenen Module und Lehrveranstaltungen. Raum, Zeit, Bewegung. Körper und Teilchen. Impuls und Energie. Kraftfelder und Spannungen. Strömungsfelder und Flüsse. Physikalische Größen und Einheiten. Elektrische Ladungen, Ströme und Spannungen. Stromkreise und einfache Stromkreiselemente. Elektrische Felder. Schaltungen mit Kondensatoren. Elementare Methoden der Berechnung elektrischer Felder. Globale und lokale Eigenschaften elektrischer Felder. Magnetische Erscheinungen. Elementare Methoden der Berechnung magnetischer Felder. Magnetische Kreise. Globale und lokale Eigenschaften magnetischer Felder. Induktionserscheinungen. Schaltungen mit Spulen und Transformatoren. Sinusschwingungen. Komplexe Behandlung von Wechselstromkreisen. Topologie elektrischer Schaltungen. Analyseverfahren für lineare Schaltungen. Sätze für lineare Schaltungen. Mehrpole und Mehrphasensysteme. Zwei-Tore. Elektromagnetische Felder. Elektromagnetische Wellen. Energie im Elektromagnetismus. Anwenden und praktisches Umsetzen des in der zugehörigen Vorlesung behandelten Stoffes. Lösen von einschlägigen Rechenaufgaben; Demonstrationen und einfache Messungen an elektrotechnischen Modellen, Systemen und Geräten.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Gute Schulkenntnisse (Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen) aus Physik und Mathematik.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die Vermittlung der oben genannten Modulinhalte erfolgt in Frontalvorträgen. Fragen der Modellbildung, der Auswahl und Entwicklung geeigneter Lösungsstrategien und der Anwendung mathematischer Lösungstechniken wird anhand von ausgewählten Problemstellungen in Kleingruppen nachgegangen. Ausgewählte grundlegende Laborexperimente runden die vertiefte Beschäftigung mit den Modulinhalten ab. Bei der einführenden Lehrveranstaltung *Orientierung Elektrotechnik und Informationstechnik* wird die Anwesenheit überprüft. Die Institute können anschließend auf freiwilliger Basis besucht werden. Der Leistungsnachweis der restlichen Elektrotechnik-Lehrveranstaltungen in diesem Modul wird anhand von Klausuren und schriftlichen und mündlichen Prüfungsteilen erbracht.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

- 1,0/1,0 VU Orientierung Elektrotechnik und Informationstechnik
- 4,5/3,0 VO Elektrotechnik 1
- 3,0/3,0 UE Elektrotechnik 1
- 4,5/3,0 VO Elektrotechnik 2
- 3,0/3,0 UE Elektrotechnik 2

## **Modul 2: Mathematik Grundlagen**

**Regelarbeitsaufwand:** 16,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Studierende, die einen positiven Abschluss des Moduls vorweisen, können:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- die wesentlichen Konzepte und Begriffe der unten genannten Themengebiete der Mathematik korrekt formulieren und verstehen
- die mathematischen Konzepte und Methoden der unten genannten Themengebiete zum Lösen von Beispielen und in Anwendungen korrekt einsetzen
- die Eignung und Anwendbarkeit der Konzepte und Methoden auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen verstehen, testen und kritisch beurteilen

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- grundlegende mathematische Denk- und Arbeitsweisen beherrschen und auf konkrete Situationen übertragen bzw. adaptieren
- Rechentechniken und Methoden praktisch durchführen und anwenden
- Methoden auf konkrete Anwendungsbeispiele übertragen
- systematisch und algorithmisch mathematisch arbeiten



- weiterführende mathematische Hilfsmittel, welche in den Ingenieurwissenschaften benötigt werden, eigenständig erarbeiten, z.B. durch Lesen von Fachliteratur

**Inhalt:** Reelle und komplexe Zahlen, elementare Vektorrechnung und Geometrie, Grenzwerte und Konvergenz, Folgen und Reihen, reelle Funktionen und Stetigkeit, Differentialrechnung in  $\mathbb{R}^n$ , Integralrechnung in  $\mathbb{R}^n$ , Potenzreihen, Lineare Algebra, Differential- und Integralrechnung im  $\mathbb{R}^n$ , Differentialgleichungen, Anwendungen.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Gute Kenntnisse der Schulmathematik (Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen).

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Gutes Beherrschen der Rechentechniken der Schulmathematik (Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen).

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Studierende werden durch einen einführenden Vortrag mit den theoretischen Fundamenten und wesentlichen Methoden der oben genannten Gebiete vertraut gemacht.

Die Bedeutung und Verwendung der Konzepte und Rechenmethoden wird anhand von Beispielen illustriert. In Übungen werden diese Methoden von den Studierenden selbstständig vertieft und Beispiele zu den Themengebieten gerechnet.

Die Vorlesungsprüfung von *Mathematik 1 für ET* erfolgt schriftlich in der Form von Rechenaufgaben und Fragen zur Theorie. Die Vorlesungsprüfung von *Mathematik 2 für ET* erfolgt schriftlich und mündlich in der Form von Rechenaufgaben und Fragen zur Theorie.

In den Übungen erfolgt die Leistungskontrolle und Beurteilung anhand der Zahl der selbstständig vorbereiteten Beispiele, der Tafelleistungen und Tests.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

- 5,0/4,0 VO Mathematik 1 für ET
- 3,0/2,0 UE Mathematik 1 für ET
- 5,0/4,0 VO Mathematik 2 für ET
- 3,0/2,0 UE Mathematik 2 für ET

In diesem Modul werden zu Beginn des Studiums Inhalte vermittelt, welche in anderen Modulen als Grundlagen verwendet werden. Dies macht die zeitliche Abstimmung der Inhalte erforderlich. Diese wird durch eine zeitliche Drittelung der Lehrveranstaltungen erreicht.

*Mathematik 1 für ET:*

Erstes Drittel: Reelle und komplexe Zahlen, elementare Vektorrechnung und Geometrie, Grenzwerte und Konvergenz

Zweites Drittel: Folgen und Reihen, reelle Funktionen und Stetigkeit, Anfang Differentialrechnung in  $\mathbb{R}$

Letztes Drittel: Differential- und Integralrechnung in  $\mathbb{R}$

*Mathematik 2 für ET:*

Erstes Drittel: Lineare Algebra

Zweites Drittel: Differential- und Integralrechnung im  $\mathbb{R}^n$

Letztes Drittel: Differentialgleichungen

## **Modul 3: Physik für ETIT**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Physik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind. Kenntnisse über physikalisch-mathematische Methoden zu unten genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieur- und naturwissenschaftliche Fragestellungen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungsansätzen aufbauend auf mathematischen und physikalischen Hilfsmitteln der Ingenieurwissenschaften.

Beherrschung der physikalischen Grundlagen und des zugrundeliegenden Verständnisses zur Bearbeitung von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen ist in fast allen Bereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Physik, um in den meisten später folgenden Modulen physikalische Fragestellungen adäquat behandeln zu können.

**Inhalt:** Einführung in die physikalischen Grundlagen, Schwerpunkte in folgenden Themengebieten: Kinematik, Dynamik, Thermodynamik, Schwingungen, Wellen, Schall, Optik, Spektren, Relativitätstheorie, Quantenmechanik.

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Theoretische Kenntnisse aus dem Schulwissen (Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen) der Physik und der Mathematik.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Fähigkeit zum Verstehen angewandter Fragestellungen der Physik (Schulwissen Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen).

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Tests möglich.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/3,0 VO Physik

2,0/2,0 UE Physik

## **Modul 4: Informationsverarbeitung**

**Regelarbeitsaufwand:** 7,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Beherrschung der Begriffe und ihres jeweiligen fachlichen Kontextes. Umsetzen des theoretischen Wissens für konkrete Problemlösungen. Befähigung, bei gegebenen Anforderungen die entsprechenden Berechnungen zur Auswahl der passenden Mittel durchzuführen (Beispiel: Übertragungsgeschwindigkeit).

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Grundlegendste physikalische Begriffe der Datenübertragung (Spannung, Strom, Frequenz, Bandbreite, Rauschen)

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Fähigkeit zum Erfassen einer gegebenen Fragestellung und Formulierung des sich daraus ergebenden technischen Problems.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

### **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

*Vorlesung:* Frontalvortrag im Hörsaal ohne Anwesenheitspflicht unter Verwendung der üblichen Präsentationstechniken. Mündliche oder schriftliche Prüfung gegen Ende des Semesters, mehrere Termine zur Auswahl.

*Übung:* Kleingruppen (ca. Schulklassengröße) ohne Anwesenheitspflicht, Vortragende rechnen Übungsbeispiele als Klausurvorbereitung vor. Schriftliche Klausuren im Verlauf des Semesters sowie zwei integrierte Laborübungen mit obligatorischer Anwesenheit. Ein Fernlehre-Element zum Thema „Schaltwerke“, das mit TUWEL-Unterstützung die automatisierte Abwicklung eines Teils der Übung ermöglicht. Ein Fernlehre-Element zum Thema „Maschinencode“. Einsatz von E-Learning-Technologien soll helfen, die durch die heterogene Vorbildung von Studierenden vorhandenen Unterschiede abzufedern.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Digitale Systeme

1,0/1,0 UE Digitale Systeme

3,0/2,0 VO Datenkommunikation

## **Modul 5: Kommunikation und Wirtschaft**

**Regelarbeitsaufwand:** 4,5 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Kenntnis der Methoden, um in einem komplexen wirtschaftlichen Umfeld die wesentlichen Prinzipien und wichtigsten Einflussfaktoren

zu erkennen und zu verstehen. Vermittlung der grundlegenden ökonomischen Prinzipien. Schwerpunkt auf wichtige wirtschaftliche Aspekte von Wettbewerb, Produktionswirtschaft und der Bewertung von Investitionen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Erkennen der Interdependenzen zwischen den betrieblichen Zielen und dem betrieblichen Umfeld: der Wettbewerbssituation, dem Konsumentenverhalten, Finanzierungs- und Opportunitätskosten. Präsentations- und Kommunikationstechniken. Sicherer Umgang mit Präsentationsmedien.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Verständnis der wirtschaftlichen Aspekte menschlichen Handelns und Entscheidens kann die Akzeptanz von unterschiedlichen Standpunkten verbessern. Verstehen und Erlernen rhetorischer Techniken zur erfolgreichen Kommunikation.

**Inhalt:** Grundlagen wirtschaftlicher Entscheidungen von Firmen und Personen: Technologie, Produktion und Kosten von Firmen; Erklärungsmodell für Nachfragekurven auf Basis grundlegender menschlicher Entscheidungssituationen mit knappen Ressourcen. Wettbewerbsmodelle: wichtigste Wettbewerbsumfelder und deren Auswirkung auf Angebot und Preise; vollkommene Konkurrenz, Monopol, Kartell, Oligopole; Preissetzungsstrategien. Investitionsrechnung.

Transferable skills: Rhetorik und Kommunikation, Präsentationen, Feedback, Verhandeln, Umgang mit Präsentationsmedien.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Theoretische und praktische Kenntnisse aus dem Schulwissen (Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen), verstehen wirtschaftlicher Zusammenhänge. Praktische Kenntnisse aus dem Schulwissen (Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen) aus Projekten und deren Präsentation.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen aus der Wirtschaft und Gebieten der Kommunikation und Präsentation (Schulwissen Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen).

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Kenntnis der deutschen Sprache, um sich mit Studierenden in einen Diskurs einlassen zu können und relevante Aussagen verbal darstellen zu können. Kenntnisse der englischen Sprache, um eine Präsentation halten zu können. Konfliktfähiger Umgang miteinander.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vortrag über die theoretischen Grundlagen, grundsätzlichen Instrumente und Werkzeuge der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen.

Schriftliche und/oder mündliche Prüfung (bei der Übung auch laufende Mitarbeit) mit Beispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Beispielen und Erstellen von ingenieurwissenschaftlich relevanten Präsentationen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

1,5/2,0 UE Kommunikation und Präsentation

3,0/2,0 VO Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung

## **Modul 6: Mathematik Vertiefung**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Studierende, die einen positiven Abschluss des Moduls vorweisen, können:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- die wesentlichen Konzepte und Begriffe der unten genannten Themengebiete der Mathematik korrekt formulieren und verstehen
- die mathematischen Konzepte und Methoden der unten genannten Themengebiete zum Lösen von Beispielen und in Anwendungen korrekt einsetzen
- die Eignung und Anwendbarkeit der Konzepte und Methoden auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen verstehen, testen und kritisch beurteilen

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- fortgeschrittene mathematische Denk- und Arbeitsweisen beherrschen und auf konkrete Situationen übertragen bzw. adaptieren
- Rechentechniken und Methoden praktisch durchführen und anwenden
- Methoden auf konkrete Anwendungsbeispiele übertragen
- systematisch und algorithmisch mathematisch arbeiten
- weiterführende mathematische Hilfsmittel, welche in den Ingenieurwissenschaften benötigt werden, eigenständig erarbeiten, z.B. durch Lesen von Fachliteratur

**Inhalt:** Vektoranalysis, Elemente der höheren Analysis (Funktionenräume und lineare Operatoren), Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Ausgewählte Kapitel der numerischen Mathematik, Anwendungen.

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Fachliche und Methodische Kenntnisse von Mathematik im Umfang von Modul 2: Mathematik Grundlagen werden vorausgesetzt.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Kognitive und praktische mathematische Fertigkeiten im Umfang von Modul 2: Mathematik Grundlagen werden vorausgesetzt.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Studierende werden durch einen einführenden Vortrag mit den theoretischen Fundamenten und wesentlichen Methoden der oben genannten Gebiete vertraut gemacht. Die Bedeutung und Verwendung der Konzepte und Rechenmethoden wird anhand von Beispielen illustriert.

Die Vorlesungsprüfung von Mathematik 3 erfolgt schriftlich in der Form von Rechenaufgaben und Fragen zur Theorie. In den Übungen erfolgt die Leistungskontrolle und Beurteilung anhand der Zahl der selbstständig vorbereiteten Beispiele, der Tafelleistungen und Tests.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/3,0 VO Mathematik 3 für ET

2,0/1,0 UE Mathematik 3 für ET

## **Modul 7: Theoretische Elektrotechnik**

**Regelarbeitsaufwand:** 13,5 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Kenntnis des Begriffssystems der Signal- und Systemtheorie und der grundlegenden Modelle für die mathematische Beschreibung von Signalen und linearen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich; Kenntnis des Begriffssystems der elektromagnetischen Feldtheorien und des Methodenbündels der Technischen Elektrodynamik mit Bezug zu ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Formulieren und Klassifizieren von Problemen der Systemdynamik, der Signalverarbeitung und der Technischen Elektrodynamik; Beherrschen der erforderlichen mathematischen Standardmethoden; Lösen und Interpretieren der Ergebnisse konkreter Aufgaben.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Erkennen der Beziehungen zwischen realen Objekten und deren mathematischen Modellen; Motivation für das Erlernen und Anwenden theoretischer Zusammenhänge; eigenständiges Lösen der Rechenaufgaben in kollegialer Zusammenarbeit und mit Unterstützung von Tutoren.

**Inhalt:**

*Signale und Systeme 1:* Zeitkontinuierliche Signale und Systeme: Modellieren von Signalen und Systemen, LTI-Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, Fourier-Transformation, Fourier-Reihen, Ströme und Spannungen mit Oberschwingungen, Laplace-Transformation, LTI-Systeme im Laplace-Bereich, Systeme im Zustandsraum.

*Signale und Systeme 2:* Zeitdiskrete Signale und Systeme: Zeitdiskrete Signale, Zeitdiskrete Systeme, Fourier-Transformation für zeitdiskrete Signale und Systeme, Differenzgleichungen und Z-Transformation, Digitale Filter, Diskrete Fourier-Transformation (DFT) und schnelle DFT, Multiratensignalverarbeitung.

*Elektrodynamik:* Elektromagnetische Felder und Systeme: Mathematische Werkzeuge, Eigenschaften elektromagnetischer Felder, statische und stationäre Felder, Induktionserscheinungen, elektromagnetische Wellen.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Kenntnisse aus linearer Algebra und Analysis einschließlich Vektorrechnung, lineare gewöhnliche und partielle Differenzialgleichungen;

Kenntnis der idealisierten Eigenschaften elektrischer Stromkreiselemente und der Analysemethoden für elektrische Schaltungen; Vertrautheit mit den grundlegenden Begriffen und Erscheinungen des Elektromagnetismus.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Sicheres Umgehen mit mathematischen Werkzeugen; praktische Fertigkeit in der Analyse elektrischer Schaltungen, komplexe Wechselstromrechnung; Beherrschung der elementaren Methoden zur Berechnung elektrischer und magnetischer Felder.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Konsequentes Ausloten mathematischer Ideen und Strukturen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung *Elektrodynamik* setzt die positive Absolvierung sämtlicher Lehrveranstaltungen aus *Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik* und *Modul 2: Mathematik Grundlagen* voraus.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

*Signale und Systeme 1:* Vorlesung mit integrierten Rechenübungen; selbständiges Lösen bereitgestellter Aufgaben als begleitende Mitarbeit; schriftliche und mündliche Abschlussprüfung.

*Signale und Systeme 2:* Jedes Teilgebiet wird mit repräsentativen Rechenbeispielen und Simulationsbeispielen mit MATLAB oder OCTAVE vorgestellt, mit Vorführungen typischer Anwendungen der digitalen Signalverarbeitung. 2 ECTS Vortrag und Vorführungen (Beurteilung durch Prüfung), 2 ECTS Übung in Kleingruppen (Beurteilung durch Mitarbeit und Prüfung)

*Elektrodynamik:* Vorlesung mit integrierten Rechenübungen; selbständiges Lösen bereitgestellter Aufgaben als begleitende Mitarbeit; schriftliche und mündliche Abschlussprüfung.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,5/3,0 VU Signale und Systeme 1

4,0/3,0 VU Signale und Systeme 2

5,0/3,0 VU Elektrodynamik

## **Modul 8: Materialien der Elektrotechnik**

**Regelarbeitsaufwand:** 8,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Kennenlernen des grundlegenden Aufbaus der Materie und deuten von Materialeigenschaften aus dem atomaren und molekularen Aufbau. Erwerben von theoretischen Kenntnissen der in der Elektrotechnik verwendeten Materialien und Materialeigenschaften wie in den Modulinhalten (siehe unten) spezifiziert, soweit Materialien für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind. Kennenlernen und Analysieren von Zusammenhängen zwischen

Aufbau und Eigenschaften der Materie anhand einfacher und weitgehend universell gültiger physikalischer Modellbilder. Aneignen von Grundkenntnissen über Größenordnungen der betreffenden Werkstoffeigenschaften.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf materialspezifische Fragestellungen. Praktische Vertiefung der gewonnenen Kenntnisse insbesondere im Bereich der dielektrischen und magnetischen Materialeigenschaften im Rahmen einer Laborübung sowie durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf materialspezifische Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Beschreiben einfacher Bauelemente, wie sie in der Elektrotechnik zum Einsatz kommen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus der Materie zur anwendungsbezogenen Charakterisierung von Materialeigenschaften sowie zur Dimensionierung, Optimierung und Beschreibung von Bauelementen ist in vielen Bereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen über Metalle, organische und anorganische Isolierstoffe sowie insbesondere anorganische Halbleiter, welches in weiteren Modulen zum Verständnis notwendig ist. Anreize zur eigenständigen Entwicklung sozialer Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität sind durch die Art der Lehrveranstaltungsorganisation gegeben, welche die Bildung von Studenten-Teams fördert und diese beim Definieren individueller Gruppenziele mitentscheiden.

**Inhalt:** Grundbegriffe der Quantenmechanik, Schwingungen und Wellen, Schrödinger-Gleichung, Tunneleffekt; Wasserstoffatom, Periodensystem, periodische Festkörperstrukturen, Energiebänder; Atomare Bindungskräfte, Wellennatur der Elektronen, Kristallstruktur, Bandstruktur.

Ladungsträgertransport in Halbleitern, Ladungsträgerstatistik, Beweglichkeit, Feldstrom; Optische Eigenschaften von Halbleitern, Elektron-Phonon-Wechselwirkung, optische Übergänge, Dioden, pn-Übergang, Raumladungszone, Kennlinien, Arten von Dioden, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren; Binäre metallische Legierungssysteme, keramische Werkstoffe und Gläser, Kunststoffe, organische Materialien, Dielektrika und Magnetika, Mechanische und thermische Eigenschaften.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Theoretische Kenntnisse der in den Modulen Mathematik Grundlagen, Physik, und Elektrotechnik vermittelten Wissensgebiete.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Fähigkeit zur Lösung physikalischer und mathematischer Fragestellungen in den Materialwissenschaften.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen in Rechen- und Laborübungen.



Schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Verständnis- und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Tafelleistung in Übungsteilen. Eingangstests, mündliche Diskussionsbeiträge und Protokolle bei Laborübungen der Lehrveranstaltung Werkstoffe.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/3,0 VU Halbleiterphysik

3,0/2,0 VO Werkstoffe

1,0/1,0 LU Werkstoffe

## **Modul 9: Mikrocomputer**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Studierende entwerfen und modellieren die wichtigsten Komponenten eines einfachen Prozessors. Sie wenden die Architekturmethoden Pipelining, Cache, und virtuelle Speicherverwaltung im Entwurf eines Microcomputers an und evaluieren deren Leistung. Sie entwerfen, implementieren und testen Microcomputer-Programme in einem Embedded System.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Die Studierenden entwickeln aus der Beschreibung von Anforderungen an ein Microcomputer basierendes System Lösungen in Form von Microcomputerarchitekturen und -programmen.

**Inhalt:** Architektur und Aufbau von Mikroprozessoren; Leistungssteigerung und Überwindung des von-Neumann Flaschenhalses durch Harvard-Architektur, Cache, Parallelisierung, Pipelining; On-Chip Bussystem und Busprotokolle; Hardware-nahe Software (Assembler, C, Firmware) und Debugging; VHDL Einführung; Modellierung und Simulation von Rechnerstrukturen.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Boolesche Algebra, Schaltwerke, Schaltnetze, ALU, Mealy/Moore Automaten. Das in den Lehrveranstaltungen Digitale Systeme und Digitale Systeme aus *Modul 4: Informationsverarbeitung* vermittelte Wissen ist eine Grundvoraussetzung für dieses Modul.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Kenntnisse der Programmierung in C ist eine Grundvoraussetzung für dieses Modul.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vortrag über MikroComputer und Faktenwissen (VO); Abschlussklausur, schriftlich, in der Grundlagen der Rechnerarchitektur geprüft werden. Vortrag und „Vorprogrammierung“ (UE); Abschlussklausur, schriftlich, in der kleine Programmfragmente erstellt werden müssen. Labor, in dem Mikrocontroller programmiert werden, die z.B. einen

Aufzug steuern. Das Labor wird in kleinen Gruppen durchgeführt und durch TutorInnen betreut.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/3,0 VU Mikrocomputer

2,0/2,0 UE Mikrocomputer Labor

## **Modul 10: Programmieren**

**Regelarbeitsaufwand:** 11,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Studierende können die wichtigsten Konzepte der Programmiersprachen C und Java, sowie systematische Programmentwicklung und Qualitätssicherung erklären. Dies umfasst die Darstellung und Manipulation von Objekten, Speicherverwaltung, Datenstrukturen, Umsetzung von Algorithmen und Funktionen, Verwendung des Betriebssystems zur angewandten Programmierung in C und Java, sowie Wissen und Fähigkeiten zum Einsatz von objektorientierten Ideen für das Programmieren.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Studierende können analytisch denken, sowie logische und automatisierbare Abläufe in einer EDV-gerechten Form strukturieren und Problemstellungen mittels Programmen lösen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Studierende können lösungsorientiert Software konzipieren.

**Inhalt:** Programmieren in C und Java, strukturierte Problemlösung und Programmerstellung, Umgang mit einem Entwicklungswerkzeug, Datentypen, Ein-/Ausgabe, Selektionen, Iterationen, Funktionen, Felder, Zeichenketten, Strukturen, Zeiger und Adressen, der Präprozessor. Speicherverwaltung in C, Datenstrukturen (Listen, Stacks, Hashes, Bäume), rekursive Funktionen, Such- und Sortieralgorithmen, Zeichenverarbeitung, Arbeiten mit Dateien, Programmentwicklung und Qualitätssicherung, Betriebssystemgrundlagen. Objektorientierte Konzepte für das Programmieren, Typen und Subtypen, vom Design zur Programmierung, Patterns für objektorientiertes Programmieren, Testen.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Theoretische Kenntnisse der Mathematik auf Maturaniveau (Schulwissen Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen).

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen auf Maturaniveau (Schulwissen Oberstufe AHS, BHS oder gleichwertige berufsbildende höhere Schulen).

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die Lehrveranstaltungen bestehen aus Vorlesungsteilen, welche in Blöcken abgehalten wer-

den, und Übungsteilen, bei welchen selbständig Programmieraufgaben mit Unterstützung von Betreuenden gelöst werden. Mündliche oder Schriftliche Prüfungen nach positiver Beurteilung des jeweiligen Übungsteiles müssen absolviert werden.

#### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/2,5 VU Programmieren 1

4,0/2,5 VU Programmieren 2

3,0/2,0 VU Objektorientiertes Programmieren

## **Modul 11: Mess- und Schaltungstechnik**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

#### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Messtechnik: Nach positiver Absolvierung der Lehrveranstaltung können Studierende unterschiedliche Messmethoden beschreiben und anwenden, sowie geeignete Messgeräte einschließlich der zugehörigen analogen und digitalen Schaltungstechnik wählen und die resultierende Messunschärfe bestimmen.

Schaltungstechnik: Nach erfolgreicher Absolvierung des Kurses können Studierende die Funktion und Anwendungen moderner elektronischen Bauelemente, einschließlich ihrer Grundmodelle und ihrer Ersatzschaltungen, sowie ihrer Grundsaltungen erklären, Standard-ICs und -komponenten für eine Vielzahl von Anwendungen auswählen bzw. diskrete Schaltungen dimensionieren.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Studierende besitzen Grundfertigkeiten zur Analyse und Dimensionierung von Bauelementen und Grundsaltungen. Studierende können elektrische Messungen durchführen und die dafür geeigneten Geräte und Methoden auszuwählen. Studierende können einen Messaufbau analysieren, die Fehlergrenzen abzuschätzen, sowie elektronische Messschaltungen entwerfen und ihre Funktion überprüfen. Studierende verstehen Messungen als Gesamtsystem aus Methodik, Geräten und Software. Studierende besitzen Kenntnisse zur Handhabung industrieller Standardsoftware für Schaltungsdesign und Datenerfassung.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Studierende besitzen die Fähigkeit, in Teams Teilergebnisse zu erarbeiten und zu Gesamtergebnissen zusammen zu führen.

#### **Inhalt:**

*Messtechnik* : Einführung in den Begriff des Messens, analoge und digitale Messcharakteristik, systematische und statistische Messunschärfe, analoge Messschaltungen, abtastende Mess-Systeme, Analog-Digital-Umsetzer, Digital-Analog-Umsetzer, das digitale Speicheroszilloskop. Messung von Strom, Spannung und Widerstand, Zeit- und Frequenzmessung.

*Schaltungstechnik* : Leistungsverstärker, Operationsverstärkerschaltungen, Stabilität rückgekoppelter Schaltungen, Analogschalter und -multiplexer, Rauschen elektronischer Schaltungen, Elektronische Systeme, Baugruppen und Module, Simulation, Simulations-

und Designwerkzeuge, Beschreibungssprachen, Integration von Systemen, Entwurfsstrategien, DSPs, ASICs, SoCs.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Dieses Modul baut auf *Modul 2: Mathematik Grundlagen*, *Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik* und auf der Lehrveranstaltung *Halbleiterphysik* in *Modul 8: Materialien der Elektrotechnik* auf.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Studierende besitzen Grundkenntnisse im Umgang mit Labormessgeräten und technischer (PC-) Software.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Die Übungen *Elektrotechnik 1* und *Elektrotechnik 2* aus *Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik* sind verpflichtend für die Laborübung *Messtechnik* und die Lehrveranstaltung *Schaltungstechnik*.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Im Modul kommen sowohl Vorlesungen, Rechenübungen als auch Laborübungen zum Einsatz, um die Lernergebnisse zu erreichen. Die Rechenübungen bestehen aus einem Hausübungsanteil und einem Tafelarbeitsanteil. Die abschließende Leistungsbeurteilung basiert auf schriftlichen sowie mündlichen Prüfungen.

Laborarbeiten werden zu den Themen Messsignalerfassung, -übertragung und -verarbeitung abgehalten, wobei die Leistungsbeurteilung mit schriftlichen Eingangstests und begleitender Erfolgskontrolle sowie einem Abschlussgespräch zu den Übungen und abgegebenen Protokollen erfolgt.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/3,0 VU Messtechnik

2,0/2,0 LU Messtechnik

3,0/2,0 VU Schaltungstechnik

## **Modul 12: Nachrichtentechnik**

**Regelarbeitsaufwand:** 8,5 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Kenntnisse der Theorie und Anwendung der unten genannten Themengebiete der Nachrichtentechnik. Kenntnisse über Methoden zu unten genannten Themengebieten zur Lösung nachrichtentechnischer Problemstellungen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender Modelle und Hilfsmittel der Nachrichtentechnik.

Beherrschung nachrichtentechnischer Methoden zur Bearbeitung von Fragestellungen ist in fast allen Bereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Nachrichtentechnik um in den später folgenden Modulen Aufgabenstellungen adäquat behandeln zu können.

**Inhalt:** Beschreibung, Modellierung und Analyse elektromagnetischer Wellenphänomene im Freiraum, in Materialien und in Wellenleitern. Grundlagen der Informationstheorie, Modulationsverfahren und Codierung.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Beherrschung der komplexen Schreibweise harmonischer Vorgänge. Basiswissen über Signale und Systeme: Übertragungsfunktion und Impulsantwort. Grundlegende Kenntnisse der Elektrodynamik. Klassische Grundlagen der optischen Materialeigenschaften.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Praktische Fertigkeit im Ansetzen von Lösungen linearer partieller Differentialgleichungen zweiter Ordnung (Separationsansatz) sowie deren Anpassung an vorgegebene Randbedingungen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Die Übungen *Mathematik 1 für ET* und *Mathematik 2 für ET* aus *Modul 2: Mathematik Grundlagen* sowie die Übung *Physik* aus *Modul 3: Physik für ETIT* sind verpflichtend für die Lehrveranstaltungen dieses Moduls.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Frontalvortrag mit Anschauungsobjekten und vorgerechneten Beispielen, Rechenübungen mit Übungstests. Exkursion mit Studierenden in Form von Firmenbesuchen (nach Maßgabe der verfügbaren Mittel). Prüfungsmodus: Schriftlich und/oder mündlich.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/3,0 VU Wellenausbreitung

4,5/3,5 VU Telekommunikation

## **Modul 13: Mikroelektronik und Photonik**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Dieses Modul vermittelt im Bereich Bauelemente den Aufbau, die Funktion und die Anwendungen der modernen elektronischen Bauelemente, sowie ihre Grundmodelle, ihre Ersatzschaltungen, und die dazugehörigen Grundsaltungen. Im Bereich Photonik werden die Grundlagen photonischer Prozesse (Impulsausbreitung und Strahlenausbreitung, optische Verstärkung, Elektrooptik, Akustooptik und Magnetooptik, Wellenleitung, nichtlineare Optik usw.) und ihre technische Umsetzung (Laser, Verstärker, Modulatoren, Wellenleiter, Filter, Frequenzmischer, Detektoren usw.) vermittelt. Die Laborübung vermittelt Grundkenntnisse im praktischen Umgang mit elektronischen Verstärkerschaltungen in einer automatisierten Umgebung. Gleichzeitig soll der Umgang mit moderner Simulations- und Messdatenerfassungssoftware erlernt werden.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Elemente der Mikroelektronik und der Photonik. Grundfertigkeiten in Analyse und Dimensionierung von Bauelementen und Grundsaltungen. Praktischer Umgang mit elek-

tronischen Verstärkerschaltungen in einer automatisierten Umgebung und Umgang mit moderner Software zur Messdatenerfassung und Simulationssoftware.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Fähigkeit, mit gemeinsam zu nutzenden Ressourcen umzugehen, in Teams Teilergebnisse zu erarbeiten und zu Gesamtergebnissen zusammenzuführen und zu präsentieren.

**Inhalt:** Im Modul werden alle wichtigen Halbleiterbauelemente und Grundschaltungen behandelt (Dioden, Transistoren, Verstärker, Strom- und Spannungsquellen; moderne Speicherbausteine, Leistungsbauelemente, Hochfrequenzbauelemente, aktuelle Entwicklungen). Aufbau, Funktion und Charakterisierung, sowie Klein- und Großsignal-Ersatzschaltungen für den statischen und den dynamischen Fall, Modellbeschreibungen für diese Bauelemente und deren Grundschaltungen. Im Übungsteil werden einfache Schaltungen mit Dioden, Transistoren und Operationsverstärkern berechnet.

In der Photonik-Vorlesung werden die Grundkenntnisse der technischen Optik vermittelt, wie sie zum Verständnis der Lasertechnik, der optischen Kommunikation und der Optoelektronik benötigt werden. Einführung in die Grundlagen photonischer Prozesse (Impulsausbreitung und Strahlenausbreitung, optische Verstärkung, Elektrooptik, Akustooptik und Magnetooptik, Wellenleitung, nichtlineare Optik usw.), Beschreibung photonischer Komponenten (Laser, Verstärker, Modulatoren, Wellenleiter, Filter, Frequenzmischer, Detektoren usw.). Die Laborübung vermittelt den praktischen Umgang mit elektronischen Verstärkerschaltungen in einer automatisierten Umgebung. Gleichzeitig wird der Umgang mit moderner Simulations- und Messdatenerfassungssoftware erlernt.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Dieses Modul baut auf *Modul 2: Mathematik Grundlagen*, *Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik* und der Lehrveranstaltung *Halbleiterphysik* in *Modul 8: Materialien der Elektrotechnik* auf.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Im Modul kommen sowohl Vorlesungen, Rechenübungen als auch Laborübungen zum Einsatz, um die Bildungs- und Lernziele zu erreichen. Die Leistungsbeurteilungen basieren auf mündlichen Prüfungen, Rechenübungen bestehend aus einem Hausübungsanteil und einem Tafelarbeitsanteil, sowie Klausuren. Laborarbeiten werden zu den Themen Schaltungstechnik, Messdatenerfassung und Verarbeitung abgehalten.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/3,0 VU Elektronische Bauelemente

3,0/2,0 VO Photonik

2,0/2,0 LU Technische Elektronik

## Modul 14: Sensorik und Automatisierung

Regelarbeitsaufwand: 10,5 ECTS

### Lernergebnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Fundiertes Grundlagenwissen in der Modellbildung dynamischer Systeme, der Sensorik sowie der Regelungs- und Automatisierungstechnik. Anwendung mathematischer Methoden zur Lösung von automatisierungstechnischen Fragestellungen beginnend bei der physikalisch basierten mathematischen Modellbildung über die Konzeption und Funktionsweise geeigneter Sensoren bis hin zum Regler- und Beobachterentwurf von linearen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen im Frequenzbereich und im Zustandsraum. Ferner sollen die grundlegenden Messprinzipien und Ausführungsformen gängiger Sensorelemente zur Erfassung nicht-elektrischer Messgrößen sowie ein Einblick in deren Anwendungsgebiete vermittelt werden. Dabei werden mikrotechnisch hergestellte Bauelemente und deren aktuelle Einsatzgebiete vertiefend behandelt.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Physikalisch basierte Herleitung mathematischer Modelle; mathematische Durchdringung regelungstechnischer Probleme; praktische Fertigkeiten im mathematisch fundierten Reglerentwurf; Umfassendes Verständnis für die Prinzipien und Ausführungsformen von Sensoren zur Erfassung nicht-elektrischer Größen; Verstehen der Zusammenhänge von automatisierungstechnischen Problemstellungen; Grundfertigkeiten in der Simulation und Implementierung von Regelungssystemen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Abstraktion von technischen Systemen in Form von mathematischen Modellen sowie deren Analyse und Synthese in einem automatisierungstechnischen Gesamtkontext. Mit der detaillierten Vermittlung von systemtheoretischen Grundlagen der mathematischen Modellbildung und Regelungstechnik in Kombination mit moderner Sensorik und Automatisierung sowie deren Einsatzgebieten wird den Studierenden ein umfassender Überblick zum Stand der Technik vermittelt.

**Inhalt:** Grundprinzipien der Starrkörperkinematik und -dynamik Bewegungsgleichungen elektromagnetischer und elektrostatischer Energiewandler Herleitung dynamischer Modelle unterschiedlicher physikalischer Domänen Einführung in die Theorie linearer zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme Darstellung und Analyse auf Basis der Eingangs-Ausgangsbeschreibung Stabilitätskonzepte, Reglerentwurf im Frequenzbereich, Regler- und Beobachterentwurf im Zustandsraum. Messprinzipien und Ausführungsformen von Sensorelementen zur Erfassung chemischer Messgrößen (wie z.B. Stoffkonzentrationen, Stoffarten, usw.) und physikalischer, nicht-elektrischer Messgrößen (wie z.B. Kraft, Druck, Beschleunigung, Drehrate, Geschwindigkeit, usw.); verwendete Materialien; Systemintegration von Sensorelementen. Technologie mikrotechnisch hergestellter Bauelemente. Aktuelle Einsatzgebiete von mikrotechnisch hergestellten Sensorelementen.

### Erwartete Vorkenntnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Als fachliche und methodische Vorkenntnisse werden die mathematischen Grundlagen aus *Modul 2: Mathematik Grundlagen*, die

Behandlung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen und Systemen in der Lehrveranstaltung *Signale und Systeme 1* in *Modul 7: Theoretische Elektrotechnik* sowie die Grundlagen der Elektrotechnik aus *Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik* erwartet. Ferner werden grundlegende Kenntnisse zu Materialien der Elektrotechnik und ihren Eigenschaften aus den Vorlesungen *Werkstoffe* und *Halbleiterphysik* vorausgesetzt.

Für die Lehrveranstaltung *Automatisierung* werden zusätzlich *Modul 6: Mathematik Vertiefung* und die Lehrveranstaltung *Signale und Systeme 2* aus *Modul 7: Theoretische Elektrotechnik* vorausgesetzt.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Umgang mit und Beherrschung von den mathematischen Grundlagen; Verständnis der mathematischen Konzepte zur Beschreibung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen; Berechnung und Analyse von elektrischen Schaltungen und Magnetkreisen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Interesse an aktuellen theoretischen und praktischen Fragestellungen im Bereich von Sensorik und Automatisierungssystemen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** *Modul 2: Mathematik Grundlagen* ist eine verpflichtende Voraussetzung für die Lehrveranstaltung *Automatisierung* dieses Moduls.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vortrag über die theoretischen und methodischen Grundlagen sowie Illustration der Theorie anhand von konkreten Rechenbeispielen. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Sensorik und Sensorsysteme

4,5/3,0 VU Automatisierung

3,0/2,0 VU Modellbildung

## **Modul 15: Energie und Antriebstechnik**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Es werden die Grundlagen der Energiesystemtechnik vermittelt, die zur prinzipiellen Berechnung und Auslegung von Energiesystemen und zur Beurteilung der Anforderungen an die Versorgungsqualität erforderlich sind. Es werden die Grundlagen zum Entwurf und zur Berechnung energietechnischer Erzeugungs-, Übertragungs- und Verteilungssystemen vermittelt. Es werden Kompetenzen zur nachhaltigen und emissionsarmen Energieversorgung in zentralen und dezentralen Systemen entwickelt. Es werden Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik vermittelt, die zur prinzipiellen Auslegung von Gleichstrom- und Drehstromantrieben befähigen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch angewandte Beispiele aus der Energiesystemtechnik sowie von Gleichstrom- und Drehstromantrieben kann die Theorie bei



Energiesystemen und elektrischen Antrieben angewandt werden. Grobe Auslegung von Antriebssystemen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Durch gemeinsames Lösen von Aufgaben im Rahmen der Lehrveranstaltungen wird Zusammenarbeit und gemeinsames Lösen von Problemen in der Gruppe trainiert.

### **Inhalt:**

*Energieversorgung:* Anforderungen an die Energieversorgung. Struktur der Energiesysteme: Energieumwandlung, Übertragung und Verteilung. Grundlagen der Berechnung und Simulation von Energiesystemen: Wechselstrom- und Drehstromsysteme, Komponenten des elektrischen Energiesystems, Leistungsfluss- und Kurzschlussberechnung. Energie Management: Lastprognose, Primär-, Sekundär- und Tertiärregelung, Bilanzgruppen und Ausgleichsenergie, Anforderungen an die Energieversorgung in öffentlichen, industriellen und Gebäudenetzen aus der Sicht der Verbraucher, nachhaltige Energiesysteme mit Wind-, Solar- und Wasserkraft, Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Energieversorgung.

*Maschinen und Antriebe:* Grundsätzliche Struktur von elektrischen Antriebssystemen, einfache Stromrichterschaltungen, Gleichstromantriebe, stationäres und dynamisches Verhalten, Einführung in die Raumzeigerrechnung, Einführung in die Drehstromantriebstechnik am Beispiel eines ausgewählten Maschinentyps, Permanentmagnet-Synchromaschine (Aufbau und Regelung, der Brushless DC Betrieb der PMSM, Auslegung von drehmoment-, drehzahl- und lagegeregelten Antriebssystemen).

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Energieversorgung:* Grundlagen der Gleich- und Wechselstromsysteme, Komplexe Wechselstromrechnung, Lineare Differentialgleichungen, Matrizenrechnung.

*Maschinen und Antriebe:* Das quasistationäre elektromagnetische Feld, Grundlagen der Elektrotechnik (RLC-Netzwerke), Halbleiterbauelemente (Transistoren, Dioden), magnetische Werkstoffe, Grundlagen der Mechanik starrer Körper, Komplexe Zahlen, Zeitzeiger, lineare Differenzialgleichungen, Laplace- und Fouriertransformation.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen aus obigen Fachgebieten Systemtechnische Kompetenzen: top-down und bottom-up Ansätze.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vortrag über die theoretischen Grundlagen und deren Anwendungen auf die obigen Gebiete der Energieversorgung und Antriebstechnik, sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und gegebenenfalls Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Energieversorgung

3,0/2,0 VU Maschinen und Antriebe

## **Modul 16: Technik und Management**

**Regelarbeitsaufwand:** 5,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Erwerb von Grundlagen zur Erfassung des Wirkungszusammenhangs *Technik und Gesellschaft*. Kenntnis der wichtigsten Begriffe aus den Themenkreisen Industrialisierung, Genderproblematik, gesellschaftliche und umweltbedingte Veränderungen durch technischen Fortschritt. Vermittlung der wichtigsten Begriffe, Methoden und Verfahren des Projektmanagements.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Kenntnis und Anwendung der wichtigsten Begriffsbildungen aus den Themenbereichen der Technikrelevanz, Technikfolgenabschätzung, genderspezifische und ethische Zusammenhänge. Kommunikationsfähigkeit in gesellschaftlich relevanten Themenbereichen. Erstellen von Projektkonzepten, Abschätzung der wirtschaftlichen, wissenschaftlichen, und finanziellen Machbarkeit eines Projektes.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Kritische Hinterfragung gesellschaftsrelevanter Themen aus dem Umfeld der Elektrotechnik. Diskussion des Wirkungszusammenhangs *Technik und Gesellschaft* unter Berücksichtigung genderspezifischer und ethischer Aspekte sowie einem Grundverständnis der Technikfolgenabschätzung. Es werden interaktiv Methoden der Zusammenarbeit (teamwork), Teamführung (leadership) und Krisenbewältigung bei der Erstellung und Durchführung von Projekten vermittelt.

### **Inhalt:**

*Technik und Gesellschaft:* Grundlagen Gesellschaftsbegriff, Grundlagen Technikbegriff, Technikbewertung (persönlich, betrieblich, staatlich), Technikgestaltung (Schöpferische Zerstörung), Technik und Ethik, Vertiefungsbeispiele wie Genderproblematik, Industrialisierung, Klimawandel.

*Projektmanagement:* Grundlagen und Begriffe des Projektmanagements, Lebenszyklus von Projekten; Projektleitung, Projektteam, Projektstart, Projektstrukturplan, Projektportfolios, Terminplanung, Kostenplanung und Kostenschätzung, Einsatzmittelplanung; Projektcontrolling und -abschluss.

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Fähigkeit zur kritischen Hinterfragung von gesellschaftspolitischen Zusammenhängen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Diskussionsfähigkeit und Kompromissbereitschaft, Kritikfähigkeit.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

### **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Schriftliche und/oder mündliche Prüfung, alternativ besteht bei der LVA Projektmanagement die Möglichkeit des Erstellens einer Projektdokumentation.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Technik und Gesellschaft

## Modul 17: Fachvertiefungen ETIT

**Regelarbeitsaufwand:** 10,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Studierende sollen bei diesen angewandten Lehrveranstaltungen die Möglichkeit haben, einen tieferen Einblick in ein bzw. zwei Teilgebiete der Elektrotechnik ihrer Wahl zu gewinnen. Die Bachelorarbeit ist von dieser Vertiefung komplett entkoppelt, Bachelorarbeiten können sowohl im gleichen thematischen Umfeld als auch in einem anderen Fachgebiet der ETIT geschrieben werden.

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Vertiefende theoretische Kenntnisse in einem der an der Fakultät ETIT betriebenen Forschungsgebiete (siehe Liste der Lehrveranstaltungen), alternativ dazu in einem der an der ETIT angebotenen externen Vertiefungen (Wirtschaft, Mathematik, ...) aus dem aufgeführten Wahlfachkatalog. Theorie zum Verstehen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten, das soll im angewandten Teil der LVAs vermittelt werden (z. B. Laborübung, Rechenübung, Seminararbeit). Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten z.B. in einem weiterführenden Masterstudium.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Durch Üben im Laborumfeld oder in einer Arbeitsgruppe wird die Fähigkeit vermittelt, in Teams Teilergebnisse zu erarbeiten und zu Gesamtergebnissen zusammenzuführen.

**Inhalt:** Bearbeiten einer Problemstellung aus dem Vertiefungsfach. Dies kann in den verschiedenen LVAs eine Laborübung (Messung, Auswertung), eine Simulation oder eine Studie sein, die in Form eines Ergebnisses, eines Protokolls oder eines Seminarvortrages von den Studierenden aufgearbeitet wird.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Grundlegende theoretische Kenntnisse aus dem Gebiet der gewählten Vertiefung.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen aus dem Gebiet der gewählten Vertiefung.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Interesse an dem Gebiet der gewählten Vertiefung.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der gewählten Vertiefung, sowie Illustration der Anwendung derselben. Je nach Charakter der Vertiefungslehrveranstaltung sind mündliche oder schriftliche Prüfungen, Seminarvorträge bzw. ein Labor mit laufender Beurteilung möglich.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Es sind zwei Vertiefungen aus dem Wahlfachkatalog *Vertiefungen* der Fakultät *Elektrotechnik und Informationstechnik* zu wählen und zu absolvieren.

5,0/4,0 VU Vertiefung 1 laut Katalog

5,0/4,0 VU Vertiefung 2 laut Katalog

## **Modul 18: Freie Wahlfächer und Transferable Skills**

**Regelarbeitsaufwand:** 18,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Dieses Modul dient zur Vertiefung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in einem frei wählbaren Fachgebiet im Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik, aus dem Umfeld der Elektrotechnik und Informationstechnik oder alternativ dazu in einem externen Fachgebiet. Insbesondere sollen fachübergreifende Qualifikationen (z.B. Transferable Skills) sowie der kritische Umgang mit gesellschaftlich relevanten Themen vermittelt werden.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierter Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten. Neben den technisch-naturwissenschaftlichen Inhalten auch Kompetenzen auf wirtschafts- und sozialwissenschaftlichem Gebiet.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Abhängig von den gewählten Fächern werden Kompetenzen wie Teamfähigkeit, kritisches Hinterfragen und Selbstreflexion von Wissen und wissenschaftlichen Methoden zur nachhaltigen Lösung aktueller und künftiger naturwissenschaftlich-technischer und gesellschaftlicher Probleme vermittelt.

**Inhalt:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen, die frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden können, mit der Einschränkung, dass zumindest 2,5 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu wählen sind. Insbesondere können dazu Lehrveranstaltungen aus dem zentralen Wahlfachkatalog „Transferable Skills“ der TU Wien gewählt werden.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen; im Falle von weitergehenden Vertiefungen wird Basiswissen vorausgesetzt.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die

der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden, mit der Einschränkung, dass zumindest 2,5 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills<sup>1</sup> zu wählen sind. Für die Themenbereiche der Transferable Skills werden insbesondere Lehrveranstaltungen aus dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für „Transferable Skills“ empfohlen.

## **Modul 19: Bachelorarbeit**

**Regelarbeitsaufwand:** 10,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Kenntnisse des Aufbaus einer wissenschaftlichen Arbeit.
- Erste Erfahrungen beim Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten.
- Anwenden der theoretischen Erkenntnisse aus den einschlägigen Lehrveranstaltungen, auf denen die Bachelorarbeit aufbaut, auf eine bestimmte wissenschaftliche Fragestellung.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- Fähigkeit zur Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung.
- Fähigkeit zur Dokumentation einer einfacheren wissenschaftlichen Arbeit.
- Fähigkeit zur Präsentation der Ergebnisse einer wissenschaftlichen Arbeit vor einem Fachpublikum.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

- Kompetenz zur Beschaffung wissenschaftlicher Materialien unter Einbindung eines Teams.
- Kompetenz zum kritischen Hinterfragen der Methodik und der Ergebnisse einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung.
- Kompetenz zum konstruktiven Dialog bei der Entwicklung und der Evaluierung eines Lösungsweges zur Bewältigung einer einfacheren wissenschaftlichen Fragestellung.

### **Inhalt:**

- Erstellung einer Bachelorarbeit.

---

<sup>1</sup>Die Themen aus dem Themenpool Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Technikgeschichte, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management werden bereits in der Lehrveranstaltung *Technik und Gesellschaft* aus *Modul 16: Technik und Management* abgehandelt.

Weitere Transferable Skills werden in den Lehrveranstaltungen *Kommunikation und Präsentation* aus *Modul 5: Kommunikation und Wirtschaft* und *Projektmanagement* aus *Modul 16: Technik und Management* vermittelt.

- Definition einer im Rahmen des vorgegebenen Zeitrahmens lösbaren wissenschaftlichen Fragestellung mit einer Betreuungsperson.
- Festlegung des Lösungsweges (Meilensteine, Teilziele, Ziele).
- Bearbeiten der Fragestellung teilweise alleine, teilweise unter Anleitung, teilweise unter Heranziehung eines Teams.
- Regelmäßige Erfolgskontrolle der Teilschritte. Dokumentation der Aufgabe, des Lösungsweges und der Ergebnisse sowie der verwendeten Literatur und Vorarbeiten.
- Präsentation der Arbeit vor Fachpublikum am betreuenden Institut.

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Notwendige theoretische und praktische Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Bachelorarbeit. Facheinschlägige Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet der Bachelorarbeit.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Fähigkeit zur Anwendung erworbener Fachkenntnisse auf konkrete Aufgabenstellung der wissenschaftlichen Praxis.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Fähigkeit zur Arbeit im Team, Fähigkeit zur Beschaffung von Informationen am Stand der Technik, Fähigkeit zur Erstellung eines Lösungsweges für eine wissenschaftliche Aufgabenstellung.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Positive Absolvierung der Studieneingangs- und Orientierungsphase.

### **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

- Selbständiges Formulieren eines Lösungsweges, Abstimmen mit der betreuenden Fachperson.
- Eigenständige Bearbeitung des Themas, Verwenden von bestehenden Quellen und Vorarbeiten.
- Reviews in regelmäßigen Abständen, Einfließen von Anregungen und Kritik der BetreuerInnen.
- Bewertung der Arbeit durch die betreuende Person.
- Erstellung einer Kurzpräsentation der Arbeit.
- Präsentation der Ergebnisse vor FachkollegInnen und BetreuerInnen.
- Bewertung der Präsentation durch die betreuende Person.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

10.0/5.0 PR Bachelorarbeit

## B. Lehrveranstaltungstypen

**EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

**LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuer\_innen experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.

**PR:** Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktischberuflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.

**SE:** Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinandersetzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.

**UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrer\_innen sowie Tutor\_innen) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

**VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

**VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

## C. Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen

Es gelten jedenfalls die in den Beschreibungen der Module in Anhang A definierten verpflichtenden Voraussetzungen. Die folgende Tabelle fasst die Voraussetzungen zusammen. Der positive Abschluss der in der rechten Spalte angeführten Lehrveranstaltungen bildet jeweils die Eingangsvoraussetzung für die in der linken Spalte der Tabelle angeführte Lehrveranstaltung mit Teilnahmebeschränkung.

| <b>Lehrveranstaltung</b> | <b>Eingangsvoraussetzung</b>  |
|--------------------------|---|
| 5,0 VU Elektrodynamik    | sämtliche Lehrveranstaltungen aus<br>Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik und<br>Modul 2: Mathematik Grundlagen |
| 2,0 LU Messtechnik       | 3,0 UE Elektrotechnik 1 und<br>3,0 UE Elektrotechnik 2  |
| 3,0 VU Schaltungstechnik | 3,0 UE Elektrotechnik 1 und<br>3,0 UE Elektrotechnik 2  |
| 4,0 VU Wellenausbreitung | 3,0 UE Mathematik 1 für ET und<br>3,0 UE Mathematik 2 für ET und<br>2,0 UE Physik                             |
| 4,5 VU Telekommunikation | 3,0 UE Mathematik 1 für ET und<br>3,0 UE Mathematik 2 für ET und<br>2,0 UE Physik                             |
| 4,5 VU Automatisierung   | sämtliche Lehrveranstaltungen aus<br>Modul 2: Mathematik Grundlagen   |
| 10.0 PR Bachelorarbeit   | StEOP   |



# D. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

## 1. Semester

4,5 VO Elektrotechnik 1  
3,0 UE Elektrotechnik 1  
5,0 VO Mathematik 1 für ET  
3,0 UE Mathematik 1 für ET  
4,0 VO Physik  
2,0 UE Physik  
3,0 VO Digitale Systeme  
1,0 UE Digitale Systeme  
1,0 VU Orientierung Elektrotechnik und Informationstechnik

## 2. Semester

4,5 VO Elektrotechnik 2  
3,0 UE Elektrotechnik 2  
5,0 VO Mathematik 2 für ET  
3,0 UE Mathematik 2 für ET  
4,0 VU Programmieren 1  
3,0 VO Datenkommunikation  
1,5 UE Kommunikation und Präsentation  
3,0 VO Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung

## 3. Semester

4,5 VU Signale und Systeme 1  
4,0 VO Mathematik 3 für ET  
2,0 UE Mathematik 3 für ET  
4,0 VU Halbleiterphysik  
4,0 VU Mikrocomputer  
3,0 VO Werkstoffe  
1,0 LU Werkstoffe  
4,0 VU Programmieren 2

## 4. Semester

4,0 VU Signale und Systeme 2  
3,0 VU Modellbildung  
5,0 VU Elektrodynamik  
4,0 VU Messtechnik  
4,0 VU Elektronische Bauelemente  
2,0 UE Mikrocomputer Labor

3,0 VU Objektorientiertes Programmieren

## **5. Semester**

4,0 VU Wellenausbreitung  
2,0 LU Messtechnik  
3,0 VO Photonik  
3,0 VO Sensorik und Sensorsysteme  
3,0 VO Energieversorgung  
3,0 VU Schaltungstechnik  
4,5 VU Automatisierung  
3,0 VU Maschinen und Antriebe

## **6. Semester**

10,0 PR Bachelorarbeit  
3,0 VO Technik und Gesellschaft  
2,0 LU Technische Elektronik  
4,5 VU Telekommunikation  
2,0 VO Projektmanagement

## **E. Semesterempfehlung für schiefensteigende Studierende**

Wegen der starken Abhängigkeiten der Module in verschiedenen Semestern ist das Schiefensteigen zwar grundsätzlich möglich, aber nicht empfehlenswert.

Schiefensteigende Studierende können das Studienangebot des ersten Sommersemesters nur zum Teil sinnvoll nutzen, da viele Lehrveranstaltungen auf Lehrveranstaltungen aus dem vorangegangenen Wintersemester aufbauen. Es können aber Lehrveranstaltungen aus höheren Semestern, die keine oder geringe Vorkenntnisse erfordern, vorgezogen werden. Damit vereinfacht sich das spätere Studium und es fällt leichter, ab dem folgenden Wintersemester im Plan zu bleiben.

### **1. Semester**

1,0 VU Orientierung Elektrotechnik und Informationstechnik  
4,5 VO Elektrotechnik 1  
3,0 UE Elektrotechnik 1  
5,0 VO Mathematik 1 für ET  
3,0 UE Mathematik 1 für ET  
3,0 VO Datenkommunikation  
2,0 VO Projektmanagement  
4,0 VU Programmieren 1

### **2. Semester**

3,0 VO Technik und Gesellschaft  
4,5 VU Signale und Systeme 1  
4,0 VO Physik  
2,0 UE Physik  
3,0 VO Digitale Systeme  
1,0 UE Digitale Systeme  
4,0 VU Programmieren 1

### **3. Semester**

4,5 VO Elektrotechnik 2  
3,0 UE Elektrotechnik 2  
5,0 VO Mathematik 2 für ET  
3,0 UE Mathematik 2 für ET  
2,0 LU Technische Elektronik  
3,0 VU Objektorientiertes Programmieren  
1,5 UE Kommunikation und Präsentation

#### **4. Semester**

3,0 VO Energieversorgung  
4,0 VO Mathematik 3 für ET  
2,0 UE Mathematik 3 für ET  
4,0 VU Mikrocomputer  
3,0 VO Werkstoffe  
1,0 LU Werkstoffe  
3,0 VO Sensorik und Sensorsysteme

#### **5. Semester**

4,0 VU Signale und Systeme 2  
3,0 VU Modellbildung  
5,0 VU Elektrodynamik  
4,0 VU Messtechnik  
4,0 VU Elektronische Bauelemente  
2,0 UE Mikrocomputer Labor  
4,5 VU Telekommunikation  
3,0 VO Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung

#### **6. Semester**

4,0 VU Wellenausbreitung  
2,0 LU Messtechnik  
3,0 VO Photonik  
3,0 VU Schaltungstechnik  
4,5 VU Automatisierung  
3,0 VU Maschinen und Antriebe

## **F. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen**

### **Prüfungsfach „Elektrotechnik“ (64,0 ECTS)**

#### **Modul „Modul 1: Grundlagen Elektrotechnik“ (16,0 ECTS)**

1,0/1,0 VU Orientierung Elektrotechnik und Informationstechnik  
4,5/3,0 VO Elektrotechnik 1  
3,0/3,0 UE Elektrotechnik 1  
4,5/3,0 VO Elektrotechnik 2  
3,0/3,0 UE Elektrotechnik 2

#### **Modul „Modul 7: Theoretische Elektrotechnik“ (13,5 ECTS)**

4,5/3,0 VU Signale und Systeme 1  
4,0/3,0 VU Signale und Systeme 2  
5,0/3,0 VU Elektrodynamik

#### **Modul „Modul 11: Mess- und Schaltungstechnik“ (9,0 ECTS)**

4,0/3,0 VU Messtechnik  
2,0/2,0 LU Messtechnik  
3,0/2,0 VU Schaltungstechnik

#### **Modul „Modul 13: Mikroelektronik und Photonik“ (9,0 ECTS)**

4,0/3,0 VU Elektronische Bauelemente  
3,0/2,0 VO Photonik  
2,0/2,0 LU Technische Elektronik

#### **Modul „Modul 14: Sensorik und Automatisierung“ (10,5 ECTS)**

3,0/2,0 VO Sensorik und Sensorsysteme  
4,5/3,0 VU Automatisierung  
3,0/2,0 VU Modellbildung

#### **Modul „Modul 15: Energie und Antriebstechnik“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Energieversorgung  
3,0/2,0 VU Maschinen und Antriebe

### **Prüfungsfach „Mathematik und Informationstechnik“ (54,5 ECTS)**

#### **Modul „Modul 2: Mathematik Grundlagen“ (16,0 ECTS)**

5,0/4,0 VO Mathematik 1 für ET  
3,0/2,0 UE Mathematik 1 für ET  
5,0/4,0 VO Mathematik 2 für ET  
3,0/2,0 UE Mathematik 2 für ET

**Modul „Modul 4: Informationsverarbeitung“ (7,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Digitale Systeme  
1,0/1,0 UE Digitale Systeme  
3,0/2,0 VO Datenkommunikation

**Modul „Modul 6: Mathematik Vertiefung“ (6,0 ECTS)**

4,0/3,0 VO Mathematik 3 für ET  
2,0/1,0 UE Mathematik 3 für ET

**Modul „Modul 9: Mikrocomputer“ (6,0 ECTS)**

4,0/3,0 VU Mikrocomputer  
2,0/2,0 UE Mikrocomputer Labor

**Modul „Modul 10: Programmieren“ (11,0 ECTS)**

4,0/2,5 VU Programmieren 1  
4,0/2,5 VU Programmieren 2  
3,0/2,0 VU Objektorientiertes Programmieren

**Modul „Modul 12: Nachrichtentechnik“ (8,5 ECTS)**

4,0/3,0 VU Wellenausbreitung  
4,5/3,5 VU Telekommunikation

**Prüfungsfach „Naturwissenschaften“ (14,0 ECTS)**

**Modul „Modul 3: Physik für ETIT“ (6,0 ECTS)**

4,0/3,0 VO Physik  
2,0/2,0 UE Physik

**Modul „Modul 8: Materialien der Elektrotechnik“ (8,0 ECTS)**

4,0/3,0 VU Halbleiterphysik  
3,0/2,0 VO Werkstoffe  
1,0/1,0 LU Werkstoffe

**Prüfungsfach „Sozial- und Wirtschaftswissenschaften“ (9,5 ECTS)**

**Modul „Modul 5: Kommunikation und Wirtschaft“ (4,5 ECTS)**

1,5/2,0 UE Kommunikation und Präsentation  
3,0/2,0 VO Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung

**Modul „Modul 16: Technik und Management“ (5,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Technik und Gesellschaft  
2,0/2,0 VO Projektmanagement

## **Prüfungsfach „Fachvertiefungen und Freie Wahlfächer“ (38,0 ECTS)**

### **Modul „Modul 17: Fachvertiefungen ETIT“ (10,0 ECTS)**

5,0/4,0 VU Vertiefung 1 laut Katalog

5,0/4,0 VU Vertiefung 2 laut Katalog

### **Modul „Modul 18: Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (18,0 ECTS)**

### **Modul „Modul 19: Bachelorarbeit“ (10,0 ECTS)**

10.0/5.0 PR Bachelorarbeit