

Fakultät Technik und Informatik  
Department Informations- und  
Elektrotechnik

## **Modulhandbuch**

Studiengang  
Elektrotechnik und Informationstechnik  
(B.Sc.)

01.04.2024

Department Informations- und Elektrotechnik  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Berliner Tor 7 (Haus B)  
20099 Hamburg

T +49.40.428 75-8020  
[www.haw-hamburg.de](http://www.haw-hamburg.de)

# Inhalt

<b>INHALT</b> .....	<b>2</b>
<b>PRÜFUNGSFORMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>MODULBESCHREIBUNGEN</b> .....	<b>6</b>
ANALYSIS 1 .....	6
LINEARE ALGEBRA .....	7
PHYSIK 1 .....	8
GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK I.....	10
PROGRAMMIEREN 1 .....	12
ERFOLGREICH STUDIEREN UND KOMMUNIZIEREN.....	14
ANALYSIS 2 .....	15
PHYSIK 2 .....	16
GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK 2 .....	18
ELEKTRONIK 1 .....	20
PROGRAMMIEREN 2 .....	22
LERNPROJEKT .....	23
NUMERIK UND STOCHASTIK .....	25
SIGNALE UND SYSTEME 1 .....	27
ELEKTRONIK 2 .....	29
OBJEKTORIENTIERTE PROGRAMMIERUNG .....	31
DIGITALTECHNIK .....	33
TECHNISCHES ENGLISCH .....	36
SIGNALE UND SYSTEME 2 .....	37
REGELUNGSTECHNIK.....	39
MIKROPROZESSORTECHNIK .....	41
ELEKTRONIK 3 .....	43
STEUERUNGSTECHNIK .....	45
GRUNDLAGEN DER ENERGIETECHNIK .....	47
GRUNDLAGEN DER NACHRICHTENTECHNIK.....	49
DIGITALE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK.....	51
BACHELORPROJEKT.....	53
PRAXISSEMESTER MIT KOLLOQUIUM.....	55
DIGITALE SYSTEME .....	57
PROZESSLEITTECHNIK UND BUSSYSTEME.....	59
DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG .....	61
ANTRIEBE UND LEISTUNGSELEKTRONIK.....	63
REGLERSYNTHESE .....	65
BETRIEBSSYSTEME .....	67
COMPUTERNETZE.....	69
REGENERATIVE ENERGIEN.....	71
ZUSTANDSREGELUNG.....	73
WAHLPFLICHTMODUL 1 .....	75
WAHLPFLICHTMODUL 2 .....	77
WAHLPFLICHTPROJEKT .....	79
BACHELORARBEIT MIT KOLLOQUIUM .....	81
BUSSYSTEME UND SENSORIK .....	83
HOCHFREQUENZ-ELEKTRONIK .....	85
PROZESSAUTOMATISIERUNG .....	87
ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT .....	89
ENERGIETECHNIK .....	91
MIKROCONTROLLERSYSTEME .....	93

# Prüfungsformen

Entsprechend § 14 APSO-INGI, jeweils in der geltenden Fassung, werden die Prüfungsformen für das anschließende Modulhandbuch wie folgt definiert:

## 1. Fallstudie (FS)

Die Fallstudie ist eine schriftliche Arbeit mit begründeter Lösung. In einer Fallstudie werden einzeln oder in Gruppen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse Praxisprobleme erfasst, analysiert und gelöst. Die Bearbeitung erfolgt im Angebotsturnus: Explizit WS/SoSe. Die Bearbeitungszeit endet spätestens mit dem Ablauf der Lehrveranstaltung in dem jeweiligen Semester. Die Bearbeitungsdauer kann in den studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen näher geregelt werden.

## 2. Hausarbeit (H)

Eine Hausarbeit ist eine nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitung, durch die die oder der Studierende die selbstständige Bearbeitung eines gestellten Themas nachweist. Die Bearbeitungszeit einer Hausarbeit beläuft sich auf bis zu drei Monate. Handelt es sich bei der Hausarbeit um eine Prüfungsleistung, dann kann in der studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung bestimmt werden, ob nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung innerhalb einer Frist von in der Regel einem Monat ein Kolloquium zu halten ist. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten.

## 3. Klausur (K)

Eine Klausur ist eine unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Arbeit, in der die Studierenden ohne Hilfsmittel oder unter Benutzung der zugelassenen Hilfsmittel die gestellten Aufgaben allein und selbstständig bearbeiten. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

## 4. Kolloquium (KO)

Ist bei einzelnen Prüfungsarten, der Bachelor- oder Masterarbeit ein Kolloquium vorgesehen, so handelt es sich dabei um ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden in freier Rede darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Das Kolloquium ist ein Prüfungsgespräch von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer, welches auch dazu dient, festzustellen, ob es sich bei der zu erbringenden Leistung um eine selbstständig erbrachte Leistung handelt. Kolloquien können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Bei Gruppenprüfungen ist die Gruppengröße bei der Festlegung der Prüfungsdauer angemessen zu berücksichtigen.

## 5. Konstruktionsarbeit (KN)

Eine Konstruktionsarbeit ist eine schriftliche Arbeit, durch die anhand fachpraktischer Aufgaben die konstruktiven Fähigkeiten unter Beweis zu stellen sind. Die Bearbeitungszeit beträgt höchstens drei Monate.

## 6. Laborabschluss (LA)

Ein Laborabschluss ist erfolgreich erbracht, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten experimentellen Arbeiten innerhalb des Semesters erfolgreich durchgeführt haben und ihre Kenntnisse durch versuchsbegleitende Kolloquien und/oder anhand von Protokollen und/oder durch schriftliche Aufgabenlösungen nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart durchgeführt wird.

## 7. Laborprüfung (LR)

Eine Laborprüfung besteht aus einem Laborabschluss und am Ende der Lehrveranstaltung aus einer abschließenden Überprüfung der Leistung. Bei dieser Überprüfung sollen die Studierenden eine experimentelle Aufgabe allein und selbständig lösen. Die Dauer der Überprüfung beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

## 8. Mündliche Prüfung (M)

Eine mündliche Prüfung ist ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Sie dauert in der Regel mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Mündliche Prüfungen können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Eine mündliche Prüfung ist von einer oder einem Prüfenden und Beisitzenden nach § 13 Absatz 4 abzunehmen. Die mündliche Prüfung kann anstatt von einer Prüferin oder einem Prüfer auch von mindestens zwei Prüfenden abgenommen werden (Kollegialprüfung); dabei ist die oder der Studierende in den einzelnen Prüfungsfächern verantwortlich jeweils nur von einer Prüferin oder einem Prüfer zu prüfen. Die in der mündlichen Prüfung erbrachte Leistung wird sowohl bei einer Prüfung durch mehrere Prüfer, als auch bei einer Prüfung durch eine Prüferin oder einen Prüfer und eine Beisitzerin oder einen Beisitzer nur von der oder dem Prüfenden bewertet und benotet. Die verantwortliche Prüferin oder der verantwortliche Prüfer hört die anderen Prüferinnen oder Prüfer bzw. die Beisitzerin oder Beisitzer vor der Festsetzung der Note an. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Es wird von den Prüfenden und der oder dem Beisitzenden unterzeichnet und bleibt bei den Prüfungsakten.

## 9. Projekt (Pj)

Ein Projekt ist eine zu bearbeitende fachübergreifende Aufgabe aus dem jeweiligen Berufsfeld des Studiengangs. Die Ergebnisse des Projektes sind zu dokumentieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zwischen 6 bis 26 Wochen und wird mit einem Kolloquium abgeschlossen. In der jeweiligen studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung können zusätzliche Bedingungen zu Form, Inhalt und Ziel des Projektes und eine andere Form des Abschlusses als durch ein Kolloquium festgelegt werden.

## 10. Referat (R)

Ein Referat ist ein Vortrag über 15 bis 45 Minuten Dauer anhand einer selbst gefertigten schriftlichen Ausarbeitung. An das Referat schließt sich unter Führung einer Diskussionsleitung ein Gespräch an. Das Referat soll in freien Formulierungen gehalten werden. Die bei dem Vortrag vorgestellten Präsentationen bzw. Grafiken sind dem Prüfer in schriftlicher oder elektronischer Form zu übergeben. In der zusätzlichen schriftlichen Ausarbeitung, die dem Prüfer zu übergeben ist, sind die wichtigsten Ergebnisse zusammenzufassen.

## 11. Test (T)

Der Test ist eine schriftliche Arbeit, in dem die Studierenden nachweisen, dass sie Aufgaben zu einem klar umgrenzten Thema unter Klausurbedingungen bearbeiten können. Die Dauer eines Tests beträgt mindestens 15, höchstens 90 Minuten. In studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen kann bestimmt werden, dass die Einzelergebnisse der Tests mit in die Bewertung der Klausuren einbezogen werden.

## 12. Übungstestat (ÜT)

Ein Übungstestat ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten theoretischen Aufgaben durch schriftliche Aufgabenlösungen erfolgreich erbracht sowie ihre Kenntnisse durch Kolloquien oder Referate nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart (Übung) durchgeführt wird.

### 13. Portfolio-Prüfung (PP)

Eine Portfolio-Prüfung ist eine Prüfungsform, die aus maximal zehn Prüfungselementen besteht. Für die Portfolio-Prüfung sollen mindestens zwei verschiedene Prüfungsformen verwendet werden. Die möglichen verwendbaren Prüfungsformen ergeben sich aus den in § 14 Absatz 3 APSO-INGI genannten Prüfungsformen sowie semesterbegleitenden Übungsaufgaben. Die\*der Lehrende legt zu Beginn der Lehrveranstaltung fest, mit welchen Prüfungselementen und mit welcher Gewichtung für die einzelnen Prüfungselemente die Portfolio-Prüfung stattfinden soll. Die einzelnen Prüfungselemente führen bei einer Prüfungsleistung entsprechend ihrer Gewichtung zu einer Gesamtnote für die jeweilige Portfolio-Prüfung. Der Gesamtumfang der Portfolio-Prüfung nach Arbeitsaufwand und Schwierigkeitsgrad darf den Umfang der Prüfungsform nicht überschreiten, wenn diese als einziges Prüfungselement gewählt werden würde.

### 14. Take-Home Prüfung (THP)

Eine Take-Home Prüfung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer oder mehrerer vorgegebener Prüfungsaufgaben, die von der\*dem Studierenden ortsunabhängig unter Zuhilfenahme von zugelassenen Hilfsmitteln innerhalb der festgelegten Bearbeitungszeit erfolgt. Die Ausgabe der Prüfungsaufgaben und die Abgabe der Lösungen erfolgt in elektronischer Form. Die Bearbeitungszeit beträgt mindestens 60 und höchstens 300 Minuten. Die Prüfungsdauer setzt sich aus der Bearbeitungszeit und der Zeit, die den Studierenden für die Erstellung und den Down- und Upload der Prüfungsunterlagen eingeräumt wird, zusammen. Die Prüfung erfolgt über die von der Hochschule zur Verfügung gestellten Software-, Kollaborations-, Videokonferenzsysteme oder Lernplattformen. Den Studierenden soll vor der Prüfung im Rahmen der Lehrveranstaltung Gelegenheit gegeben werden, sich mit den Software-, Kollaborations- Videokonferenzsystemen oder Lernplattformen vertraut zu machen. Bei der Abgabe versichert die\*der Studierende schriftlich oder in elektronischer Form, dass sie\*er die Leistung eigenständig, innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit und unter Nutzung keiner anderen als der angegebenen zugelassenen Hilfsmittel verfasst hat.

# Modulbeschreibungen

Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik	
Analysis 1	
Modulkennziffer	AN1 / AN1Ü
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heike Neumann
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Schulkenntnisse
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen Kenntnisse über Folgen und Reihen, Konvergenz und Grenzwerte,</li> <li>• besitzen Kenntnisse über elementare Funktionen und deren Eigenschaften,</li> <li>• beherrschen das Konzept der Differentiation von Funktionen einer Variablen und können es anwenden.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvergenz und Grenzwerte von Folgen und Reihen, sowie Potenzreihen</li> <li>• Funktionen einer Variablen und ihre Darstellung</li> <li>• Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen</li> <li>• Eigenschaften elementarer Funktionen</li> <li>• Zerlegung von Polynomen und gebrochen rationalen Funktionen (Zerlegung in Linearfaktoren, Partialbruchzerlegung)</li> <li>• Differentiation und Differentiationsregeln</li> <li>• Anwendungen der Differentialrechnung</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studium Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K)(PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Übung: erfolgreiche Teilnahme an Übungen (ÜT) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	AN1 (Seminaristischer Unterricht) AN1Ü (Übung)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	AN1: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen AN1Ü: Übungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forster, O.: Analysis 1, Vieweg + Teubner Verlag</li> <li>• Meyberg, K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1, Springer Verlag</li> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Vieweg + Teubner Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Lineare Algebra</b>	
Modulkennziffer	LA / LAÜ
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heike Neumann
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Schulkenntnisse
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der linearen Algebra und der diskreten Mathematik,</li> <li>• kennen den Aufbau des Zahlensystems, insbesondere die Bedeutung komplexer Zahlen für die Anwendung in der Elektrotechnik,</li> <li>• kennen die Grundkenntnisse der Logik und haben ein Verständnis für Beweismethoden,</li> <li>• haben Kenntnisse der Lösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme und deren Zusammenhang zu den Eigenschaften von Vektoren, Matrizen und Determinanten,</li> <li>• haben Verständnis vom Konzept der Eigenwerte/Eigenvektoren von Matrizen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Logik, Mengenlehre und Boolesche Algebra</li> <li>• Zahlensysteme (natürliche, ganze, rationale, reelle)</li> <li>• Komplexe Zahlen und Lösungen von Gleichungen</li> <li>• Beweistechniken</li> <li>• Lösung von linearen Gleichungssystemen</li> <li>• Vektoren und Vektorräume (Basis, Dimension, Orthogonalität, lineare Unabhängigkeit)</li> <li>• Matrizen und Determinanten</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Übung: erfolgreiche Teilnahme an Übungen (ÜT) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	LA (Seminaristischer Unterricht) LAÜ (Übung)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	LA: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen LAÜ: Übungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jänich, K.: Lineare Algebra, Springer Verlag.</li> <li>• Meyberg, K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1, Springer Verlag.</li> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Vieweg Verlag.</li> </ul>

Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik	
<b>Physik 1</b>	
Modulkennziffer	PH1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Benno Radt
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte / Semesterwochenstunden (SWS)	5 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfehlung: Schulmathematik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre. Sie können im SI-System Formeln und Gleichungen aufstellen, um das Verhalten von einfachen Körpern und Strukturen zu beschreiben bzw. zu analysieren,</li> <li>• verstehen durch die Experimente in der Vorlesung die Grundlagen der physikalischen Messtechnik. D.h. Sie können erläutern wie physikalische Größen abzuleiten und zu messen sind,</li> <li>• können technische Problemstellungen analysieren und prüfen inwiefern die Grundlagenphysik ihnen hilft mechanische und thermische Teile der Problemstellung zu lösen</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen:</b> SI-Maßsystem, Geschwindigkeit, Beschleunigung</li> <li>• <b>Kräfte:</b> Freier Fall, schräger Wurf, Kreisbewegung, Kräfte, Newtonschen Axiome</li> <li>• <b>Energie und Arbeit:</b> Arbeit, Energie, Leistung, Energiesatz, Wirkungsgrad, Schwerpunkt, Impulssatz, Impulserhaltung, Stoßgesetze, Drehmoment, Drehimpuls, Drehimpulserhaltung, Trägheitsmoment</li> <li>• <b>Grundlagen der Schwingungs- und Wellenlehre:</b> Harmonische Schwingung, gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingung</li> <li>• <b>Wärmelehre:</b> Temperatur, thermische Ausdehnung, Zustandsgleichung des idealen Gases</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M)(PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PH1 (Seminaristischer Unterricht)

Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, Vorführen von Demonstrationsexperimenten, gemeinsames erarbeiten von Experimenten
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, Martin und Stohrer (2012): Physik für Ingenieure, VDI Verlag</li> <li>• Lindner (2010): Physik für Ingenieure, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Kuypers (2012): Physik für Ingenieure 1, Wiley-VCH Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick and Walker (2009): Physik, Wiley-VCH Verlag</li> <li>• Tipler (2009): Physik, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Demtröder (2012): Experimentalphysik 1, Springer Verlag</li> </ul>

Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik	
Grundlagen der Elektrotechnik I	
Modulkennziffer	ET1/ETP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Björn Ingo Lange
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	7 5 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 102 h Selbststudium: 108 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfehlung: Schulmathematik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik,</li> <li>• können Grundsaltungen aus linearen und nichtlinearen Bauelementen bei Gleichstromanregung berechnen,</li> <li>• können die Schaltungsberechnung auf einfache Schaltkreise mit kapazitiven und induktiven Speichern bei sinusförmiger Wechselstromanregung anwenden.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Komponenten:</b> Metallwiderstände, PTC und NTC, lineare Quellen, gesteuerte Quellen, Spulen und Kondensatoren mit parasitärem Effekt</li> <li>• <b>Grundlagen:</b> Ohmsches Gesetz, Kirchhoff-Gleichungen, Reihen- und Parallelschaltungen mit Widerständen, Ersatzquellen, Superposition, Nichtlinearitäten, Maschen- und Knotenverfahren</li> <li>• <b>Grundlagen der Gleichstrommessungen:</b> Zufällige und systematische Messabweichungen, Fehlerfortpflanzung, Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmesswerk, simultane Strom- und Spannungsmessung, Kompensationsmethode, Widerstandsmessung, Vierleiter-Anschluss-Technik</li> <li>• <b>Einführung in die Wechselstromschaltungen:</b> Wechselspannungen mit sinusförmigen Quellen, Zeigerdarstellung (komplexe Darstellung) sinusförmiger Größen, Impedanz und Admittanz von Induktivitäten und Kapazitäten, Leistung, Blindstromkompensation</li> <li>• <b>Brückenschaltungen:</b> Gleichstrom-Abgleich-Brücke, Gleichstrom-Ausschlag-Brücke, Temperatursensoren, Dehnungsmessstreifen (DMS), Wechselstrom-Abgleich-Brücke</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	ET1 (Seminaristischer Unterricht) ETP1 (Laborpraktikum)

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht: Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Laborpraktikum: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2. München, Wien: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag</li> <li>• Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, München: Carl Hanser Verlag</li> <li>• Schrüfer, E.; Reindl, L.M.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik. München: Carl Hanser Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Programmieren 1</b>	
Modulkennziffer	PR1 / PRP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Heß
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 2 + 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Schulmathematik
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Syntax der Programmiersprache C,</li> <li>• können zum effizienten Arbeiten eine integrierte Entwicklungsumgebung (Editor, Compiler, Debugger) anwenden,</li> <li>• beherrschen die Strukturierung von Aufgaben durch Verwendung von Funktionen, Projekten und mehreren Quellcode-Dateien,</li> <li>• können Fragestellungen analysieren, synthetisieren und in C implementieren,</li> <li>• können systematische Tests der entwickelten Software durchführen, ... um damit Programme zur Lösung von Anwendungsproblemen zu realisieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Computertechnik: Aufbau von Rechnern (insbesondere PCs), Betriebssystem, integrierte Entwicklungsumgebung, Editor, Compiler, Debugger</li> <li>• Programmiersprache C: Ein- und Ausgabe mittels Tastatur und Bildschirm, Datentypen, Konstanten, Operatoren, Ausdrücke, Schleifen, Verzweigungen, Felder, Funktionen, Headerdateien, Projekte, Makros</li> <li>• Realisierung von Programmen aus gegebenen Aufgabenstellungen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PR1 (Seminaristischer Unterricht) PRP1 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PR1: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Vorführen und Erarbeiten von Programmen am Computer PRP1: Laborübungen

Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kernighan, B.W.; Ritchie D.M.: Programmieren in C. ANSI C, Carl Hanser Verlag</li><li>• Kirch-Prinz, U.; Prinz P.: C-Einführung und professionelle Anwendung, mitp Verlag</li><li>• Erenkötter, H.: C Programmieren von Anfang an, rororo Verlag</li><li>• Dausmann, M.; Bröckl, U.; Goll, J.: C als erste Programmiersprache, Teubner Verlag</li><li>• Wolf, J.: C von A bis Z, Galileo Computing</li><li>• Sedgewick, R.: Algorithmen in C, Addison-Wesley Verlag</li><li>• Press, W.H.; Teukolsky, S.A.; Vetterling, W.T.; Flannery, B.P.: Numerical Recipes in C, Cambridge University Press</li></ul>
-----------	---

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Erfolgreich studieren und kommunizieren</b>	
Modulkennziffer	EK
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Benno Radt
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	2 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 34 h Selbststudium: 26 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Selbstorganisationsmethoden an, um das begonnene Studium eigenständig, zielgerichtet und zeitgerecht mit Erfolg zu absolvieren.</li> <li>• wenden erlernte Präsentationstechniken an, um ihre Arbeitsergebnisse erfolgreich zu kommunizieren. Dafür analysieren sie wie sie Ihre Inhalte am besten auf ihre Adressaten abstimmen und so sachgerecht sowie verständlich präsentieren.</li> <li>• analysieren und reflektieren in ihrer Zusammenarbeit in Teams sowie mit ihrem Umfeld in der Industrie und Hochschule wie sie Ihre sozialen Fertigkeiten und Kompetenzen zielorientiert einsetzen und verbessern können</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstmanagement, Kooperationsbereitschaft</li> <li>• Lern- und Studiermethoden, Selbstreflektion und -Kenntnis</li> <li>• Selbstmotivation und Eigenverantwortung</li> <li>• Kommunikation und Gesprächsführung</li> <li>• Präsentationstechniken und Rhetorik</li> <li>• Teamarbeit</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengänge des Departments Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Erfolgreiches Ausarbeiten und Abhalten eines Referats (R) (SL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Erfolgreich studieren und kommunizieren
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Tafel, Flipchart, Pinnwand, Folien, PDF/PPT, EMAIL/ own-Cloud
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möller, P. (2010): Das katalytische Gehirn. Norderstedt, Books on Demand</li> <li>• Becher, S. (2003): Schnell und erfolgreich studieren. Organisation, Zeitmanagement, Arbeitstechniken. Lexika</li> <li>• Meier, H. (1998): Selbstmanagement im Studium. Ludwigshafen (Rhein), Kiehl-Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Analysis 2</b>	
Modulkennziffer	AN2 / AN2Ü
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heike Neumann
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 4 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 85 h Selbststudium: 95 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Analysis 1 und lineare Algebra
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen und beherrschen das Konzept und die geometrische Bedeutung der Integration und können es auf Probleme der Elektrotechnik anwenden,</li> <li>• kennen die Eigenschaften von Funktionen mehrerer Variablen,</li> <li>• kennen die Eigenschaften und Anwendungen von Reihen (Taylor-Reihe, Fourier-Reihe),</li> <li>• können Differentialgleichungen lösen und verstehen ihre Bedeutung für Anwendungen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unbestimmtes Integral und Integrationsmethoden</li> <li>• Bestimmtes Integral, uneigentliches Integral</li> <li>• Anwendungen der Integralrechnung</li> <li>• Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen</li> <li>• Taylor- und Fourier-Reihen</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen und Systeme linearer Differentialgleichungen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Übung: erfolgreiche Teilnahme an Übungen (ÜT) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	AN2 (Seminaristischer Unterricht) AN2Ü (Übung)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	AN2: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen AN2Ü: Übungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forster, O.: Analysis 1+2, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Meyberg, K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1+2, Springer Verlag</li> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Vieweg+Teubner Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Physik 2</b>	
Modulkennziffer	PH2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Benno Radt
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte / Semesterwochenstunden (SWS)	5 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse in Analysis 1 und Algebra sowie Physik 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen der Elektrizitätslehre und Optik.</li> <li>• können mathematische Gleichungen aufstellen, um das physikalische Verhalten von einfachen Anordnungen zu beschreiben. Sie können mit diesem Grundlagenwissen in späteren Vorlesungen technische Zusammenhänge analysieren.</li> <li>• kennen die grundlegenden elektromagnetischen und optischen Effekte, die in technischen Bauteilen wie z.B. Sensoren genutzt werden. Dies hilft Ihnen in fortgeschrittenen Modulen die Bauteile und deren Spezifikationsgrenze zu verstehen.</li> <li>• können technische Problemstellungen analysieren und prüfen inwiefern die Grundlagenphysik ihnen hilft elektromagnetische oder optische Teile der Problemstellung zu lösen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Elektrizitätslehre:</b> Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke, elektrisches Feld in Kondensatoren, elektrisches Feld im Innern und an der Oberfläche von Leitern, elektrischer Fluss, Gaußsches Gesetz, elektrisches Potential, Spannung, Berechnung von Kapazitäten, Energiedichte des elektrischen Feldes, elektrisches Feld in Materie, Dielektrika, elektrischer Strom, Stromdichte, Widerstand und Ohmsches Gesetz, Magnetfeld, magnetische Induktion, Lorentz-Kraft, Kraft auf Stromleiter, Drehmoment auf Stromschleifen, magnetisches Moment, Hall-Effekt, Biot-Savartsches-Gesetz, Berechnung von Magnetfeldern, Amperesches Gesetz, Magnetischer Fluss, Faradaysches Induktionsgesetz, Lenzsche Regel, Induktivität, Energiedichte des Magnetfeldes, Magnetfeld in Materie, Magnetisierung, Para-, Ferro- und Diamagnetismus, Hysterese, Elektro- und Permanentmagnet, Maxwellsche Gleichungen, elektromagnetische Wellen, Energiedichte und Intensität einer elektromagnetischen Welle</p> <p><b>Optik:</b> Einführung in die Optik, Reflexion, Brechung, Linsen, Abbildungsgleichung, Interferenz, Beugung</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Zugehörige Lehrveranstaltungen	Physik 2 (Seminaristischer Unterricht)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, Vorführen von Demonstrationsexperimenten, gemeinsames erarbeiten von Experimenten
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, Martin und Stohrer (2012): Physik für Ingenieure, VDI Verlag</li> <li>• Lindner (2010): Physik für Ingenieure, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Kuypers (2012): Physik für Ingenieure 2, Wiley-VCH Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick and Walker (2009): Physik, Wiley-VCH Verlag</li> <li>• Tipler (2009): Physik, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Demtröder (2008): Experimentalphysik 2, Springer Verlag</li> <li>• Jackson (2002): Klassische Elektrodynamik, Gruyter Verlag</li> </ul>

Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik	
Grundlagen der Elektrotechnik 2	
Modulkennziffer	ET2/ETP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Björn Ingo Lange
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	7 4 + 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 102 h Selbststudium: 108 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Weitreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls ET1 (Grundlagen der Elektrotechnik 1)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die messtechnische Analyse periodischer Signale in Gleich- und Wechselanteilen,</li> <li>• können grundlegende Gleichstrom- und Oszilloskop-Messungen durchführen und bewerten,</li> <li>• können Schaltkreise mit kapazitiven und induktiven Speichern beim Ein- und Ausschalten von Gleichspannung berechnen,</li> <li>• können das Frequenzverhalten in elektrischen Schaltungen analysieren,</li> <li>• beherrschen Transformatorberechnungen bei sinusförmigem Wechselstrombetrieb,</li> <li>• können elementare Drehstromschaltungen berechnen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Oszilloskop:</b> Blockschaltbild, Triggerung, AC/DC-Kopplung, Tastteiler, Zeit-, Frequenz- und Phasenmessung</li> <li>• <b>Messungen periodischer Ströme und Spannungen:</b> Mischspannung, Gleichanteil, Wechselanteil, Gleichrichtwert, Effektivwert, Spitzenwert</li> <li>• <b>Schaltvorgänge:</b> Schaltvorgänge in kapazitiven und induktiven Schaltungen</li> <li>• <b>Wechselstromschaltungen:</b> Frequenzgang von Tief-, Hoch- und Bandpass-Schaltungen, lineare und logarithmische Darstellung von Übertragungsfunktionen, Bode-Diagramm, Schwingkreise, Resonanz, Ortskurven, Transformatorgleichungen: idealer Transformator, realer Transformator, Ersatzschaltungen und Frequenzabhängigkeit, Drehstrom: Stern- und Dreieck-Schaltungen, symmetrische und unsymmetrische Last</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	ET2 (Seminaristischer Unterricht) ETP2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht: Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Laborpraktikum: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen

Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2, Carl Hanser Verlag</li><li>• Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li><li>• Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag</li><li>• Schrüfer, E.; Reindl, L.M.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag</li></ul>
-----------	--

Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik	
Elektronik 1	
Modulkennziffer	EL1 / ELP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Björn Lange
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundkenntnisse der Mathematik und Elektrotechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den Einfluss parasitärer Eigenschaften von ohmschem Widerstand, Kondensator und Spule in verschiedenen Frequenzbereichen analysieren, um die Auswirkungen dieser Eigenschaften bei einer Schaltungsentwicklung quantitativ einschätzen zu können,</li> <li>• können das nichtlineare Verhalten einer Diode mittels mathematischer Formeln, Kennzahlen und Kennlinien beschreiben, messtechnisch erfassen und Gleichrichterschaltungen realisieren, um Gleichspannungen zu erzeugen,</li> <li>• können durch Kenntnis der Funktionsweise und Eigenschaften des Bipolartransistors und Feldeffekttransistors (JFET, MOSFET) und deren messtechnisch aufgenommenen Kennlinien das Transistorverhalten gezielt nutzen, um Verstärkerschaltungen auszulegen und aufzubauen sowie den Transistor als Konstantstromquelle oder als Schalter einzusetzen,</li> <li>• können Bauelementmodelle und Spice-Simulationen von elektronischen Grundschaltungen erstellen, um die Funktionsweise einer Schaltung zu testen und zu analysieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Passive Bauelemente:</b> Widerstand, Kondensator, Spule</li> <li>• <b>Halbleiter-Grundlagen:</b> Bändermodell, Ladungsträgertransport, pn-Übergang, Shockley-Gleichung</li> <li>• <b>Diode:</b> Aufbau, Kennlinien, Ersatzschaltung, Temperaturabhängigkeit, Schaltverhalten, Gleichrichterschaltungen, Z-Diode, Spice-Simulation</li> <li>• <b>Feldeffekt-Transistoren:</b> Sperrschicht- und MOS-FET, Aufbau, Kennlinien, Arbeitsbereiche, Ersatzschaltung, Kleinsignalmodell, Verstärkergrundschaltungen, Konstantstromquelle und –senke, Spice-Simulation</li> </ul>

Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik (B.Sc.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	EL1 (Seminaristischer Unterricht) E1 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	EL1: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen E1: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goßner, S.: Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag</li> <li>• Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Hering, E.; Bressler, K.; Gutekunst, J.: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag</li> <li>• Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag</li> <li>• Kories, R.: Taschenbuch der Elektrotechnik: Grundlagen und Elektronik, Harri Deutsch Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Programmieren 2</b>	
Modulkennziffer	PR2 / PRP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Heß
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 2 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 51 h Selbststudium: 99 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnis der Inhalte des Moduls Programmieren 1
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben eine fundierte Kenntnis der Programmiersprache C.</li> <li>• können C-Bibliotheken einbinden und anwenden.</li> <li>• beherrschen den Umgang mit Zeigern, Dateien, dynamischem Speicher und Strukturen.</li> <li>• können Techniken wie Rekursion und verkettete Listen anwenden.</li> <li>• können komplexere Anwendungsprobleme analysieren, synthetisieren und in C-Programmen realisieren.</li> </ul> <p>Die erlernten Kompetenzen dienen als Grundlage für einige Fächer in höheren Semestern und ermöglichen die Entwicklung von Programmen im Bereich Elektro- und Informationstechnik.</p>
Inhalte des Moduls	Erweiterung der Syntax der Programmiersprache C: Zeiger, Mehrfachzeiger, Zeigerfelder und Zeiger auf Funktionen, arbeiten mit Dateien, Verwendung von Strukturdatentypen, dynamische Speicherverwaltung sowie die Verwendung dieses Konzepts bei der Generierung von dynamischen Datenstrukturen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PR2 (Seminaristischer Unterricht) PRP2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PR2: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Vorführen und Erarbeiten von Programmen am Computer PRP2: Laborübungen
Jeweils in der aktuellen Ausgabe:	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlenkötter, Helmut: Programmieren von Anfang an. Rowohlt Taschenbuch.</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Lernprojekt</b>	
Modulkennziffer	LP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Benno Radt
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	6 Tage Projekt / 2. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	2 LP 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 34 h Selbststudium: 26 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundkenntnisse der Inhalte aus dem 1. Semester
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen sowohl methodische und organisatorische Vorgehen als auch die Prozesse der HAW. D.h. Kursanmeldungen, unterschiedliche Prüfungssituationen, Lernabläufe, Projektabläufe in Deutsch und Englisch.</li> <li>• können unterschiedliche Projektmanagement Ansätze und Entwicklungsprozessmodelle vergleichen und auf deren Effektivität aus Studentensicht hin bewerten. Diese Analyse wird anhand von der Entwicklung von einem Gerät modellhaft erarbeitet. Für das Gerät liegt am Projektanfang ein Lastenheft vor. Das Pflichtenheft und die Umsetzung werden in Teams entwickelt. Entsprechend können sie das im Studium erworbene theoretische Fachwissen auf Praxisprobleme anwenden und abstrahieren. Sie kennen am Projektende das Fack</li> <li>• können reflektieren welche persönliche Arbeitsweise in einem Team sie bevorzugen. Grundlagen zu Strategien für lebenslanges Lernen und fächerübergreifendem Denken sind bekannt.</li> <li>• können unterschiedliche technische fachübergreifende Problemlösungsansätze vergleichen, die sie in ihrem Team als auch den benachbarten Teams bzw. Wettkampfteams kennen gelernt haben.</li> <li>• können reflektieren, wie selbst gesetzte Ziele mit einem Umsetzungsplan in einer gesetzten Zeit systematisch erreicht werden können. D.h. sie können komplexe Alltagssituationen analysieren und entsprechende persönliche Ziele als auch Teamziele formulieren.</li> <li>• können hierfür Sozial- und Selbstreflektionsmethoden einsetzen mit dem Ziel, konstruktiv in einer Gruppe zu arbeiten und dabei insbesondere auf unterschiedliches Vorwissen bzw. unterschiedliche Lerntypen Rücksicht zu nehmen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeit und Konflikt- Management, Arbeiten und Zielerreichung bei beschränkten Ressourcen</li> <li>• Lerntechniken</li> <li>• Rollen, Verantwortungen in der Gruppen-/Teamarbeit und Projektmanagement-Techniken</li> <li>• Klärung von Aufgabenstellungen; Definieren von realistischen (S.M.A.R.T.) Zielen</li> <li>• Entwicklungsprozess-Grundlagen und häufige Werkzeuge</li> <li>• Präsentationstechniken</li> </ul>

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik Bachelorstudiengang Information Engineering
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Projekt: Referat, erfolgreiche Teilnahme und Bestehen der Einzelteambewertung durch die Professoren (SL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Lernprojekt
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Projekt, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Literatur, praktische Entwicklungs- und Präsentationsarbeiten in Teams mit je einem betreuenden Tutor und Professor
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jewler, A.; Gardner, J. (1993): Your College Experience: Strategies for Success, Wadsworth</li> <li>• Gardner, J.; Upcraft, M. (2004): Challenging and Supporting the First-Year Student: A Handbook for Improving the First Year of College, Jossey-Bass</li> <li>• Powell, M. (1996): Presenting in English. How to Give Successful Presentations, Language Teaching Publications</li> <li>• Jose Maria Delos Santos(2013); Making Things Happen: Mastering Project Management;</li> <li>• Donald G. Reinertsen (2009): The principles of product development flow: second generation lean product development</li> <li>• Isenberg, R. (2005): Lernkonzepte – ein Teilbetrag im Rahmen des Forschungsprojekts wirtschaftliche und technische Adaption der kundenspezifischen Prozesskette im Industrieunternehmen mit Lernkonzepten (Validierung), Berichts-Nr. akp051201b Dezember, HAW Hamburg</li> <li>• Isenberg, R. (2006): Lernprojekt in: Bachelor Kernstudium – didaktische Konzepte (Chancen für den Bachelor), 25ter SRA Workshop HAW-MuP16.1.06</li> <li>• Klocke, M. (2011): pro8 Studienziel Projektarbeit, 4ING/HRK-Workshop – Kompetenzorientiertes Prüfen in den Ingenieurwissenschaften und der Informatik, Bremen 29.3.2011</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Numerik und Stochastik</b>	
Modulkennziffer	NS / NSP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Paweł Adam Buczek
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1 und 2, Programmieren 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können unterschiedliche Computeralgorithmen bezüglich der Kondition, Stabilität und Effizienz einschätzen, um die optimale Methode zur numerischen Lösung gegebener technischer Probleme zu wählen.</li> <li>• können die Methoden der Reihenentwicklung anwenden, um Werte technisch relevanter nichtelementarer Funktionen zu berechnen.</li> <li>• können lineare und nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme lösen, um u.a. Gleichgewichts- und Arbeitspunkte komplexer Systeme zu finden.</li> <li>• können numerisch einige wichtige Klassen von Differentialgleichungen lösen, um das dynamische Verhalten technischer Systeme vorherzusagen.</li> <li>• können die wichtigsten Techniken zur Analyse von Messdaten anwenden, um aussagekräftige Schlussfolgerungen aus den Daten zu ziehen.</li> <li>• beherrschen die wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen der statistischen Modellbildung, um eine breite Klasse der stochastischen Prozesse kontrollieren zu können.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Grundkonzepte: Gleitkommazahlen; Fehlerarten und Kondition eines numerischen Problems; Fixpunktiteration und Konvergenzgeschwindigkeit</li> <li>• Numerische Simulation von Differentialgleichungen (DGL): Darstellung einer DGL höherer Ordnung als System von DGLs erster Ordnung; Zustandsraumdarstellung linearer DGLs; Simulation nichtlinearer Systeme</li> <li>• Beschreibende Statistik: Lage- und Streuungsmaße, Korrelation, Histogramm; Lineare Regression</li> <li>• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Definitionen von Wahrscheinlichkeiten; Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Satz von Bayes; Diskrete und kontinuierliche Zufallsvariable</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilende Statistik (optional)</li> </ul> Laborpraktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realisierung numerischer und stochastischer Fragestellungen auf dem Computer mittels Matlab/Simulink</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K)(PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	NS (Seminaristischer Unterricht) NSP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	NS: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen NSP: Programmerstellung mittels Matlab/Simulink®
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quarteroni, A.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag</li> <li>• Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Beucher, O.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB, Springer Verlag</li> <li>• Sachs, M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen, Carl Hanser Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Signale und Systeme 1</b>	
Modulkennziffer	SS1 / SSP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Erhard
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3,5 + 0,5 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Analysis 1 und 2, Lineare Algebra
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Fourier- und Laplace-Transformation,</li> <li>• verstehen grundlegende Signal- und Systemeigenschaften,</li> <li>• können kontinuierliche Signale im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich beschreiben,</li> <li>• können kontinuierliche, lineare, zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme) im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich beschreiben,</li> <li>• können das Ausgangssignal eines kontinuierlichen LTI-Systems bei beliebigem Eingangssignal berechnen,</li> <li>• sind mit den Grundtypen kontinuierlicher, frequenzselektiver Filter und den Übertragungseigenschaften von kontinuierlichen LTI-Systemen vertraut.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fourier- und Laplace-Transformation</li> <li>• Kontinuierliche Signale im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende System-Eigenschaften: Linearität, Zeitinvarianz, Stabilität und Kausalität</li> <li>• Beschreibung von kontinuierlichen LTI-Systemen im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich: Faltung, Differentialgleichung, Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion, Frequenzgang</li> <li>• Berechnung von Ausgangssignalen eines kontinuierlichen LTI-Systems bei beliebigem Eingangssignal</li> <li>• Grundtypen kontinuierlicher frequenzselektiver Filter und Übertragungseigenschaften von kontinuierlichen LTI-Systemen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K)(PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	SS1 (Seminaristischer Unterricht) SSP1 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	SS1: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen SSP1: Laborübungen

Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beucher: Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung. Springer Verlag</li><li>• Meyer: Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. Vieweg+Teubner Verlag</li><li>• Müller-Wichards: Transformationen und Signale, Vieweg+Teubner Verlag</li><li>• Werner: Signale und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag</li></ul>
-----------	---

Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik	
Elektronik 2	
Modulkennziffer	EL2 / ELP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Björn Lange
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundkenntnisse der Mathematik, Elektrotechnik und Elektronik 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den inneren Aufbau eines einfachen Operationsverstärkers und können anhand des Schaltplans die Hauptkomponenten Differenz-Eingangsverstärker, Stromspiegel, Darlington-Verstärkerstufe und Kollektorstufe identifizieren und ihre Funktion beschreiben, um Operationsverstärker und ihre Teilschaltungen in Entwicklungsprojekten einsetzen zu können,</li> <li>• können elektronische Grundsaltungen mit Differenzverstärker und Operationsverstärker analysieren, entwerfen und dimensionieren, um für eine gegebene Aufgabe eigene Schaltungen mit einem Operationsverstärker realisieren zu können,</li> <li>• kennen grundlegende Bauelemente der Leistungselektronik und deren Funktionsweise, um diese zur Lösung spezieller Aufgaben der Leistungselektronik einsetzen zu können,</li> <li>• können Bauelementmodelle und Spice-Simulationen von elektronischen Grundsaltungen erstellen, um die Funktionsweise einer Schaltung zu testen und zu analysieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<b>Differenzverstärker:</b> Grundsaltung, Kennliniengleichungen, Eigenschaften, Erweiterung mit Stromspiegelschaltung, Spice-Simulation <b>Operationsverstärker:</b> Idealer Operationsverstärker, Aufbau realer Operationsverstärker, Gegenkopplung, Stabilität und Frequenzgang, Verstärker-Grundsaltungen, Anwendungsschaltungen, Spice-Simulation <b>Bauelemente der Leistungselektronik:</b> Power-MOSFET, IGBT, Betrieb als Schalter, Anwendungsbeispiele, Wirkungsgrad, Spice-Simulation <b>Leistungsverstärker:</b> Betriebsarten, Wirkungsgrad, Gegentakt-Endstufe <b>Optoelektronik:</b> LED, Solarzelle, Aufbau, Ersatzschaltbild, MPP
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K)(PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)

Zugehörige Lehrveranstaltungen	EL2 (Seminaristischer Unterricht) E2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	EL2: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen E2: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goßner, S.: Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag</li> <li>• Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag</li> <li>• Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag</li> <li>• Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag</li> <li>• Kories, R.: Taschenbuch der Elektrotechnik: Grundlagen und Elektronik, Harri Deutsch Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Objektorientierte Programmierung</b>	
Modulkennziffer	OP/OPP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Hensel
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundkenntnisse in einer Programmiersprache
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können unter Verwendung der erlernten Programmier-Techniken und -methoden systematisch objektorientierte Programme entwickeln, indem sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Kenntnisse der syntaktischen Mittel von JAVA anwenden,</li> <li>• die Anforderungen an das zu entwickelnde Programm analysieren und systematisch in Klassen zerlegen,</li> <li>• die Klassen analysieren und durch Anwenden der Prinzipien von Vererbung und Datenkapselung zu einer sinnvollen Klassenhierarchie strukturieren,</li> <li>• die erarbeiteten Fertigkeiten in den Entwicklungsumgebungen anwenden,</li> <li>• das lauffähige Programm durch Anwendung von Threads, GUI-Programmierung und Persistenz-Techniken zu vervollständigen bzw. zu optimieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Der seminaristische Unterricht führt in die objektorientierte Programmierung in Java ein. Es werden die Programmierumgebungen und die wesentlichen Programmstrukturen von Java vorgestellt. Die Grundlagen der objektorientierten Programmierung werden ausführlich dargestellt. Dazu gehört die Verwendung von Klassen, Aggregation, Vererbung und Datenkapselung. Einige wesentliche Bibliotheken bzw. Klassen der Java API (Application Programming Interface) und deren Anwendung werden vorgestellt, und die Programmierung von grafischen Benutzeroberflächen und Threads werden erläutert. Klassendiagramme und Aktivitätsdiagramme der UML zur Darstellung der Software sollen besprochen werden.</p> <p>Im Laborpraktikum wird das Umsetzen der grundlegenden Syntax der objektorientierten Sprache Java in Anwenderprogramme trainiert. Im Vordergrund steht die aktive Implementierung von kleinen Anwendungen unter Verwendung der Java Klassenstrukturen, der Java API unter Verwendung des aktuellen Java Software Development Kits (SDK).</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R) (PL)

	<p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen und erfolgreiches Bestehen der Laborprüfung) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>OP (Seminaristischer Unterricht)  OPP (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>OP: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen  OPP: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen  Laborübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Abts, Grundkurs JAVA: Von den Grundlagen bis zu Datenbank- und Netzanwendungen, Springer Vieweg</li> <li>• C. Heinisch, F. Müller-Hoffmann, Java als erste Programmiersprache: Grundkurs für Hochschulen, Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Digitaltechnik</b>	
Modulkennziffer	DI / DIP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Fitz
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagenkenntnisse der Mathematik und Elektrotechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Grundlagen der Digitaltechnik,</li> <li>• kennen und verstehen die üblichen Methoden des Schaltungsentwurfs mittels einer Hardwarebeschreibungssprache,</li> <li>• können Schaltungen der Digitaltechnik mit Hilfe von logischen Gleichungen, Schaltbildern, Impuls- sowie Zustandsdiagrammen und HDL beschreiben,</li> <li>• können Schaltpläne der Digitaltechnik lesen und korrekt interpretieren,</li> <li>• können einfache Schaltwerke und – netze entwickeln, diese mit rechnergestützten Verfahren analysieren sowie verifizieren und in Laborversuchen deren korrekte Funktion in der entsprechenden Zielhardware statisch und dynamisch überprüfen,</li> <li>• können logische und zeitliche Zusammenhänge der Digitaltechnik erfassen, in ihrer Bedeutung für den Entwurf digitaler Schaltungen korrekt bewerten und daraus die nötigen Konsequenzen für einen optimalen Schaltungsentwurf ziehen,</li> <li>• können kombinatorische Schaltungen mit MSI-Komplexität (MSI: Medium Scaled Integration) analysieren und unter Verwendung von Minimierungstechniken synthetisieren,</li> <li>• können Zahlen in unterschiedliche Zahlensysteme überführen,</li> <li>• beherrschen das Rechnen mit positiven und negativen Zahlen,</li> <li>• sind in der Lage, die für eine Aufgabenstellung geeignete Codierung zu wählen und anzuwenden,</li> <li>• verstehen die Funktionsweise und das zeitliche Verhalten von Latches und Flipflops,</li> <li>• können digitale Schaltungen systematisch entwerfen und in programmierbaren Bausteinen sowie diskreter Logik realisieren,</li> <li>• können Schaltwerke und –netze auf Register-Transfer-Ebene modellieren,</li> <li>• können einen HDL-Codierungsstil (HDL: Hardwarebeschreibungssprache), der identische Semantik bei Simulation und Synthese garantiert, anwenden,</li> <li>• sind in der Lage auch asynchrone Eingangssignale sicher auszuwerten und weiterzuverarbeiten,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, das vermittelte Wissen für einfache Szenarien auf andere Gebiete zu transferieren,</li> <li>• sind in der Lage, aufgrund gegebener Aufgabenstellungen und deren Randbedingungen geeignete digitale Schaltungen zu entwerfen, zu realisieren und zu validieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyadische Zahlensysteme und Codes sowie dazugehörige arithmetische Operationen</li> <li>• Bedeutung des Zweierkomplements für die Digital- und gesamte Rechnertechnik</li> <li>• Grundoperationen und abgeleitete Operationen, wie beispielsweise Antivalenz und Äquivalenz</li> <li>• Boolesche Algebra</li> <li>• Analyse kombinatorischer Schaltungen wie beispielsweise Serien-, Ripple-Carry, Carry-Look-Ahead-Addierer bzw. –Subtrahierer oder Pseudozufallsgeneratoren</li> <li>• Synthese kombinatorischer Logik unter Anwendung von Minimierungsmethoden mittels Wahrheitstabellen, Booleschen Gleichungen und Karnaugh-Veitch-Diagrammen</li> <li>• Synthesegerechte Modellierung einfacher kombinatorischer MSI-Schaltungen (Medium Scaled Integration) auf Register-Transfer-Ebene mit einer Hardware-Beschreibungssprache (HDL), auch unter Verwendung von symbolischen Verzögerungszeiten</li> <li>• Analyse und HDL-Modellierung von Spezialausgängen</li> <li>• Synthese kombinatorischer Logik für programmierbare Bausteine</li> <li>• Einführung in die Struktur und den Entwurf von Mealy-, Moore und Medvedev-Automaten mit Zustandsdiagrammen und –tabellen sowie deren HDL-Modellierung</li> <li>• Aufbau, Verhalten und HDL-Modellierung von gesteuerten, synchronen Zählern und Schieberegistern</li> <li>• Metastabilität</li> <li>• HDL-Codierungsstil mit identischer Semantik bei Simulation und Synthese.</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	DI (Seminaristischer Unterricht) DIP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	DI: Tafelarbeit, Rechner- sowie Tageslichtpräsentationen DIP: Laborübungen inkl. Kolloquium und schriftlicher Vor- und Nachbereitung
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe:

- Armstrong, J.R.; Gray, F.G. (2000): VHDL-Design. Representation and Synthesis, Prentice Hall
- Brown, S.; Vranesic, Z. (2000): Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design, McGraw Hill
- Bout van den, D. (1999): The Practical XILINX Designer Lab Book, Prentice Hall
- Fricke, K. (2002): Digitaltechnik, 3. Auflage, Vieweg Verlag
- Gajski, D.D. (1997): Principles of Digital Design, Prentice Hall
- Lipp, H.M. (2002): Grundlagen der Digitaltechnik, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag
- Pernards, P. (2001): Digitaltechnik, 4. Auflage, Hüthig Verlag
- Pernards, P. (1995): Digitaltechnik II – Einführung in die Schaltwerke, Hüthig Verlag
- Reichardt, J. (2017): Lehrbuch Digitaltechnik, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag
- Reichardt, J.; Schwarz, B. (2015): VHDL-Synthese – Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, 7. Auflage, Oldenbourg Verlag
- Scarbata, G. (1996): Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, Oldenbourg Verlag
- Urbanski, K.; Woitowitz, R. (2000): Digitaltechnik, 2. Auflage, Springer Verlag
- Wakerly, J.F. (2000): Digital Design Principles & Practices, 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice Hall

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Technisches Englisch</b>	
Modulkennziffer	TE
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Benno Radt
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	3 LP 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 34 h Selbststudium: 56 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	-
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• know the sources, glossary and definitions related to technical English for electrical engineers. Hereby they can follow lectures as well as understand and write lab reports and technical documentation in English,</li> <li>• have passive language skills to become proficient in explaining technical processes in a meeting/negotiation situation using specialized documentation,</li> <li>• can analyze and organize technical texts and data,</li> <li>• can structure factual materials by both speaking or presenting and writing in a clear and concise manner using technical terms.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• understanding lectures in technical English including review of previous week's lectures</li> <li>• understanding &amp; explaining lab reports</li> <li>• explaining technical product/issue in a meeting/negotiation role-play</li> <li>• using specialized documentation in a realistic context</li> <li>• analyzing technical trends and standard glossaries</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge des Departments Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminar: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (SL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Technisches Englisch
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Tafel, Flipchart, Pinnwand, Folien, PDF/PPT, EMIL/ own-Cloud
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10209:2012 ; Technical product documentation; Vocabulary; Terms relating to technical drawings, product definition and related documentation</li> <li>• Oxford English for Careers: Engineering 1; 2018</li> <li>• <a href="http://www.asd-ste100.org/about.html">http://www.asd-ste100.org/about.html</a></li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Signale und Systeme 2</b>	
Modulkennziffer	SS2 / SSP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Erhard
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Signale und Systeme 1, Numerik und Stochastik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die diskrete und zeit-diskrete Fourier- und z-Transformation,</li> <li>• verstehen grundlegende Eigenschaften zeitdiskreter Signale und Systeme,</li> <li>• können zeitdiskrete Signale im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich beschreiben,</li> <li>• können zeitdiskrete, lineare, zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme) im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich beschreiben,</li> <li>• sind mit den Grundtypen frequenzselektiver, zeitdiskreter Filter vertraut und beherrschen einfache Entwurfsmethoden,</li> <li>• können stochastische Signale im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben,</li> <li>• sind mit den Grundkonzepten zur Analyse stochastischer Signale vertraut.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die diskrete Fourier- und z-Transformation</li> <li>• Übergang zwischen kontinuierlichen und diskreten Signalen: Abtastung, Signalrekonstruktion, Abtasttheorem</li> <li>• Zeitdiskrete Signale im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich</li> <li>• Beschreibung von zeitdiskreten LTI-Systemen im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich: diskrete Faltung, Differenzgleichung, Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion, Frequenzgang</li> <li>• Grundtypen zeitdiskreter, frequenzselektiver Filter</li> <li>• Stochastische Signale: Rauschprozess, Leistungsdichtespektrum, Auto-Korrelations-Funktion, Kreuz-Korrelations-Funktion, Übertragung stochastischer Signale durch LTI-Systeme</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	SS2 (Seminaristischer Unterricht) SSP2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	SS2: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen SSP2: Laborübungen

Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beucher: Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung. Springer Verlag</li><li>• Meyer: Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. Vieweg+Teubner Verlag</li><li>• Müller-Wichards: Transformationen und Signale, Vieweg+Teubner Verlag</li><li>• Werner: Signale und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag</li></ul>
-----------	---

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Regelungstechnik</b>	
Modulkennziffer	RT / RTP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Erhard
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Signale und Systeme 1, Grundlagen in Matlab/Simulink
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Verständnis der Begriffe Steuerung, Regelung und Stabilität und können gegebene Systeme in Theorie und Praxis auf diese Eigenschaften hin untersuchen,</li> <li>• können ausgehend von diesen Grundlagen elementare Regler für typische Regelstrecken entwerfen und die Eigenschaften der so entstehenden Regelkreise vorhersagen und durch Simulation validieren,</li> <li>• beherrschen den Umgang mit einem Industrieregler und können ihn an einer gegebenen Regelstrecke optimieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerung und Regelung</li> <li>• Differentialgleichung, Übertragungsfunktion und Zustandsraumbeschreibung</li> <li>• Lineare Übertragungsglieder</li> <li>• Zusammenschaltung von linearen Übertragungsgliedern</li> <li>• Stabilitätskriterien</li> <li>• Reglersynthese im Bildbereich</li> <li>• Prinzip der Reglerauslegung im Frequenzbereich: Stabilität und Phasenrand</li> <li>• Quasistetige Regelung</li> </ul> <p><b>Laborpraktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse einer gegebenen verfahrenstechnischen Regelstrecke</li> <li>• Konfiguration und Parametrierung eines Industriereglers</li> <li>• Optimierung von verfahrenstechnischen Regelkreisen mit Hilfe verschiedener Verfahren</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)

	Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	RT (Seminaristischer Unterricht) RTP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	RT: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen RTP: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch Verlag</li> <li>• Bode, H.: MATLAB in der Regelungstechnik, Teubner Verlag</li> <li>• Tieste, K.-D.; Romberg, O: Keine Panik vor Regelungstechnik!, Springer Verlag</li> <li>• Föllinger, O.; Konigorski, U.; Lohmann, B.; Roppenecker, G.; Trächtler, A.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, VDE Verlag</li> <li>• Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure: Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, Springer Vieweg Verlag</li> <li>• Franklin, G.; Powell, J.; Naeini, E.; Feedback control of dynamic systems, Pearson</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Informations- und Elektrotechnik</b>	
<b>Mikroprozessortechnik</b>	
Modulkennziffer	MP / MPP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Ragmar Riemschneider
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 2 + Elektronik 1, Elektronik 2, Programmieren 2
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Mikrocontroller ohne Betriebssystem mit einer Hochsprache, wie z.B. C, unter Verwendung von Entwicklungsumgebungen programmieren und mit Debuggern und Messgeräten strukturiert testen, um typische mikrocontrollerbasierte Aufgabenstellungen unter Echtzeitanforderungen zu lösen.</li> <li>• können ihr Wissen über grundlegende Architekturen und Eigenschaften von Mikrocontrollersystemen anwenden, um die Anforderungen an einen Mikrocontroller für eine gegebene Aufgabenstellung zu formulieren und die Auswahl geeigneter Mikrocontroller zu begründen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der hardwarenahen Programmierung: Datentypen, Kontrollstrukturen, Makros, Zugriff auf Speicher und Register, Interruptbehandlung</li> <li>• Grundlegende Mikrocontroller Architekturen: Funktion und Komponenten der Zentralen Recheneinheit, Bus- und Speicherarchitektur, prinzipielle Abarbeitung von Maschinenbefehlen</li> <li>• Programmierung von Peripheriemodulen wie Timer, parallele/serielle Schnittstellen, AD/DA-Umsetzer, Interruptcontroller</li> <li>• Fortgeschrittene Mikrocontroller-Architekturen: Erhöhung der Leistungsfähigkeit (Superskalarität, Pipelining, Caching) oder andere aktuelle Themen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik (auch im Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement oder Bachelor-Studiengang Mechatronik)

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K)(PL)          Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)          Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.          Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>MP (Seminaristischer Unterricht)          MPP (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>RT: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen          RTP: Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontrollern im Labor</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dausmann, M.; Bröckl, U.; Goll, J.: C als erste Fremdsprache, Teubner Verlag / GWV Fachverlage</li> <li>• Kernighan, B.W.; D.M. Ritchie: Programmieren in C. ANSI C., Carl Hanser Verlag</li> <li>• Valvano, J. W.: Embedded Systems: Introduction to Arm® Cortex™-M Microcontrollers, 2012</li> <li>• Wiegelmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, VDE Verlag,</li> <li>• Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren, Vieweg Verlag / GWV Fachverlage GmbH</li> <li>• Handbücher, Dokumentationen und Onlinematerial zum genutzten Mikrocontroller</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Elektronik 3</b>	
Modulkennziffer	EL3 / ELP3
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Fitz
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2; Elektronik 1, 2; Digitaltechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das dynamische Verhalten digitaler Schaltungen mit einfachen Modellen beschreiben und gewinnen dadurch ein tieferes Verständnis für deren Zeitverhalten,</li> <li>• können die Ausbreitung von Impulsen auf Leitungen modellieren, damit sind sie in der Lage, Reflexion auf Leitungen und ihre Ursachen zu verstehen und dies in einen möglichst optimalen Leiterplattenentwurf, unter Berücksichtigung der Signalintegrität, des EMV-Verhaltens, der Takt- und Spannungsversorgung, der Synchronisationserfordernisse sowie der Impedanzen für reale Leiterplattenstrukturen und Gehäuseformen, einfließen zu lassen,</li> <li>• kennen den inneren Aufbau moderner Schaltkreisfamilien auf Transistorebene und können die Schaltungen hinsichtlich der Eingänge, der Ausgänge und der internen Verarbeitung analysieren sowie die wichtigsten in Datenblättern angegebenen Parameter einordnen, wodurch sie zur aufgabenspezifischen Auswahl digitaler Schaltkreise und zum Entwurf digitaler Schaltungen befähigt werden,</li> <li>• besitzen einen Überblick und ein grundlegendes Verständnis zur Funktionalität einfacher Kippschaltungen und beherrschen die Dimensionierung und den Gebrauch dieser,</li> <li>• haben ein grundlegendes Verständnis für die verschiedenen Verfahren bei Analog-Digital-Umsetzern (ADU) bzw. Digital-Analog-Umsetzern (DAU) und können diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften beurteilen, um sie aufgabenspezifisch zu entwerfen, aufzubauen und einzusetzen,</li> <li>• können einfache digitale Schaltungen, inklusive des Leiterplattenentwurfs, entwickeln, realisieren und messtechnisch verifizieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Reflexionsminderung bzw. -vermeidung</li> <li>• Ausbreitungsverhalten von Impulsen auf Leitungen</li> <li>• Leiterplattenentwurf</li> <li>• Überblick über digitale Schaltkreisfamilien: Technologien, Kenngrößen, Kennlinien</li> <li>• Kippschaltungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital-Analog-Umsetzer, Analog-Digital-Umsetzer: Kenngrößen, Schaltungsprinzipien, Verfahren, Vergleiche und Einsatzgebiete</li> </ul> <p>Im Labor werden die durch die Vorlesung vermittelten Kenntnisse in einzelnen Teilgebieten vertieft. Dazu werden in der Regel in kleinen Teams zu verschiedenen Themenstellungen (z. B. Kippschaltung, AD/DA-Umsetzer) kleine Schaltungen entwickelt, aufgebaut, getestet und die Ergebnisse validiert und bezüglich ihrer Güte bewertet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	EL3 (Seminaristischer Unterricht) ELP3 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	EL3: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen ELP3: Laborübungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayers, J.E.: Digital Integrated Circuits, Tayler &amp; Francis Verlag</li> <li>• Gustrau, F.; Kellerbauer, H.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hanser Verlag</li> <li>• Johnson H., W.; Graham, M.: High-Speed Digital Design - A Handbook of Black Magic, Prentice Hall Verlag</li> <li>• Johnson H., W.; Graham, M.: High-Speed Signal Propagation - Advanced Black Magic, Prentice Hall Verlag</li> <li>• Kester, W.: Data Conversion Handbook, Analog Devices Verlag</li> <li>• Klar, H.: Integrierte Digitale Schaltungen, Springer Verlag</li> <li>• Maloberti, F.: Data Converters, Springer Verlag</li> <li>• Naundorf, U.: Digitale Elektronik, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Pernands, P.: Digitaltechnik, Hüftig Verlag</li> <li>• Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag</li> <li>• Weißel, R.; Schubert, F.: Digitale Schaltungstechnik, Springer Verlag</li> <li>• Wittgruber, F.: Digitale Schnittstellen und Bussysteme, Vieweg Verlag</li> <li>• Wupper, H.; Niemeyer, U.: Elektronische Schaltungen 2, Springer Verlag</li> <li>• Zickert, G.: Leiterplatten, Hanser Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Steuerungstechnik</b>	
Modulkennziffer	ST / STP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ulfert Meiners
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Beherrschung des Stoffumfangs aus den Grundlagen der Elektrotechnik, insbesondere Software-Entwicklung und Computertechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen Eigenschaften einer speicherprogrammierbaren Steuerung einschließlich ihrer Hardwarekonfiguration, um für eine konkrete automatisierungstechnische Aufgabenstellung eine passende SPS-Konfiguration zu entwerfen und zu parametrieren.</li> <li>• kennen die wesentlichen Programmiersprachen der IEC 61131-3 und können damit kleinere steuerungstechnische Lösungen für eine einfache automatisierungstechnische Aufgabenstellung modular auf einer SPS realisieren und testen.</li> <li>• kennen das Entwurfsverfahren der Petrinetze für den Entwurf von Steuerungen und können damit eine Lösung für eine umfangreiche automatisierungstechnische Aufgabenstellung mit parallelen Prozessen und kritischen Bereichen basierend auf einer grafischen Beschreibung systematisch entwerfen, in einer der Programmiersprachen der IEC 61131-3 strukturiert umsetzen und testen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Grundlagen Steuerungstechnik:</b> Grundkonzept und Merkmale einer SPS, binäre und analoge Ein- und Ausgabeschnittstellen, Programmiersprachen gemäß IEC61131-3, modularer Softwareentwurf mit FC, FB und DB</p> <p><b>Grundlagen Entwurfsprinzip Petrinetze:</b> Steuerungstechnisch interpretierte Petrinetze (SIPN), Synchronisation paralleler Abläufe, parallele Prozesse mit kritischen Bereichen, universeller Entwurf zur Implementierung von Petrinetzen, Abgrenzung zu Zustandsautomaten/Ablaufsteuerungen</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)          Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)          Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.          Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>ST (Seminaristischer Unterricht)          STP (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>ST: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen          STP: Laborübungen</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenreuther; Zastrow: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag</li> <li>• Lauber, R : Prozessautomatisierung 1 und 2, Springer Verlag Berlin</li> <li>• Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Grundlagen der Energietechnik</b>	
Modulkennziffer	GE / GEP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Röther
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Beherrschung des Stoffumfangs aus den Grundlagen der Elektrotechnik und der Physik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Zusammenhänge in der Wandlung, Verteilung, Aufbereitung und Verwertung elektrischer Energie, um elektrische Energieversorgungssysteme zu beschreiben, zu analysieren, zu entwerfen und zu betreiben;</li> <li>• sind in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge in der Bereitstellung, Verteilung, Aufbereitung und Verwertung elektrischer Energie an Hardware und vermittels Simulation im Praktikum selbst zu überprüfen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung elektrischer Energie, Energiewandlung: Stromsysteme (DC, AC), Drehstromsystem (Bezeichnungen, Zeigerdiagramm und komplexe Schreibweise, Leistungsbegriffe, Anwendungen), konventionelle und regenerative Energiequellen und Kraftwerke</li> <li>• Verteilung elektrischer Energie: Berechnung und Auslegung von Netzen, Transformator</li> <li>• Aufbereitung elektrischer Energie/ Leistungselektronik: Aufgabe der Leistungselektronik, netzgeführte Stromrichter (idealisierte Stromrichtertheorie, Leistungsberechnung)</li> <li>• Verwertung elektrischer Energie/ elektrische Maschinen: Drehstrom-Asynchronmaschine, Drehstrom-Synchronmaschine</li> </ul> <p><b>Laborpraktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung und Auslegung von Netzen</li> <li>• Transformator</li> <li>• Netzgeführte Brückenschaltung</li> <li>• Drehstromasynchronmaschine am Netz</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K)(PL)          Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R) (PL)          Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>GE (Seminaristischer Unterricht)          GEP (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>GE: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen          GEP: Laborübungen</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Vieweg Verlag</li> <li>• Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Jäger, R.; Stein, E.: Leistungselektronik, VDE-Verlag</li> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Grundlagen der Nachrichtentechnik</b>	
Modulkennziffer	GN/GNP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Vollmer
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	6 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Grundlagen Elektrotechnik, Elektronik 1 und 2, Signale und Systeme 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die wichtigsten nachrichtentechnischen Begriffe,</li> <li>• kennen und verstehen die grundsätzliche Arbeitsweise von Komponenten und Systemen der analogen und digitalen Übertragungstechnik,</li> <li>• kennen Bezüge zur Praxis und zur messtechnischen Erfassung nachrichtentechnischer Größen durch das begleitende Praktikum.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationstheorie</li> <li>• Leitungstheorie</li> <li>• Modulation, Demodulation</li> <li>• Digitale Basisbandsignalübertragung</li> <li>• Filter</li> <li>• Schlüsselkomponenten nachrichtentechnischer Systeme</li> <li>• Parameter und Kenngrößen der Nachrichtentechnik</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	GN (Seminaristischer Unterricht) GNP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht: Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Laborpraktikum: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen

Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carsten Roppel, Grundlagen der Nachrichtentechnik, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Herter, E.; Lörcher, W.: Nachrichtentechnik, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Werner, Martin: Nachrichtentechnik, eine Einführung für alle Studiengänge, Springer Verlag</li> <li>• John G. Proakis; M. Salehi, Grundlagen der Kommunikationstechnik, Pearson Studium</li> <li>• K. Kammeyer, A. Dekorsy, Nachrichtenübertragung, Springer Vieweg Verlag</li> <li>• Meyer, M.: Kommunikationstechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Beuth, Breide, Lüders, Kurz und Hanebuth, Nachrichtentechnik, Vorgel Verlag</li> <li>• Mäusl, Göbel, Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig Telekommunikation Verlag</li> <li>• Erich Stadler, Modulationsverfahren, Vogel-Buchverlag</li> </ul>
-----------	--

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Digitale Übertragungstechnik</b>	
Modulkennziffer	DÜ/DÜP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vollmer
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie</li> <li>• Kenntnisse der Grundlagen der Nachrichtentechnik</li> </ul>
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen und verstehen den Aufbau und die Funktionsweise eines digitalen Übertragungssystems,</li> <li>• können eine Gesamtübertragungsstrecke in Funktionsblöcke gliedern, z.B. Sendefilter, Kanal, Empfangsfilter, Abtastung und Rekonstruktion.</li> <li>• können die wesentlichen Eigenschaften der Funktionsblöcke beschreiben und die an sie zu stellenden Anforderungen aus Sicht einer Applikation festlegen,</li> <li>• können das Verhalten der Funktionsblöcke mathematisch beschreiben,</li> <li>• kennen die grundlegenden Verfahren der Messtechnik in der Nachrichtentechnik und können sie anwenden.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung der Vorlesungsinhalte in das ISO/OSI Referenzmodell</li> <li>• Digitalisierung und Rekonstruktion von Analogsignalen</li> <li>• Verzerrungsfreie Signalübertragung (analog und digital)</li> <li>• Kanal-Entzerrung für lineare Kanäle (z.B. Transversalfilterentzerrer)</li> <li>• Digitale Modulationsverfahren im Basisband und im Bandpassbereich (z.B. PAM, ASK, PSK)</li> <li>• Leistungsdichtespektrum von Datensignal und Rauschen (Theorie und praktische Messung)</li> <li>• Taktrückgewinnung am Beispiel eines Phasenregelkreises (PLL)</li> <li>• Störsignalbeeinflussung (Rauschen und Intersymbolinterferenz durch den Kanal)</li> <li>• Bitfehlerratenberechnung für AWGN-Kanäle (OOK und BPSK)</li> <li>• Höhere Modulationsarten (Anwendung in modernen Mobilkommunikationssystemen)</li> </ul> <p>Änderungen und Ergänzungen aus aktuellem Anlass vorbehalten</p> <p><b>Laborpraktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch praktische Anwendungen</li> <li>• Dimensionierung und messtechnische Verifikation von (Hardware-) Funktionsblöcken eines digitalen Übertragungssystems</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für mögliche Themen: Digitalisierung und Rekonstruktion von Analogsignalen, Transversalfilterentzerrer, PLL, Digitale Signalübertragung über einen Bandpasskanal, Messung von Leistungsdichtespektren, Rekonstruktion/Regeneration von Digitalsignalen, Bitfehlerratenmessungen.</li> </ul> <p>Gegebenenfalls sind auch andere Themen aus dem seminaristischen Unterricht möglich</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach und Wahlpflicht im Bachelor Elektro- und Informationstechnik und im Bachelor Information Engineering
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	DÜ (Seminaristischer Unterricht) DÜP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	DÜ: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen DÜP: Laborübungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kammeyer, K.-D. (2017, 2011) Nachrichtenübertragung, Springer Verlag</li> <li>• Ohm, J., Lüke, H.-D., Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme, Springer Verlag</li> <li>• Gerdson, P. (1996): Digitale Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag</li> <li>• Sklar, B. (200a): Digital Communications – Fundamentals and Applications, Prentice Hall</li> <li>• Proakis, S. (2004): Grundlagen der Kommunikationstechnik (Pearson Studium), Addison-Wesly Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Bachelorprojekt</b>	
Modulkennziffer	BPJ
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Dahlkemper
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 51 h Selbststudium: 99 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sich in ein fachliches Thema der Informations- und Elektrotechnik selbständig unter Nutzung von Literaturquellen einarbeiten, um eine technische Problemstellung eigenständig zu lösen,</li> <li>• können eine gegebene Aufgabenstellung unter Anwendung von Projektmanagementmethoden organisieren und zielgerichtet durchführen,</li> <li>• können Projekte anhand von Projektmanagementmethoden führen und sich bei der Arbeit in Teams organisieren, um komplexe Aufgaben effektiv und effizient auszuführen,</li> <li>• sind in der Lage, Methoden zur terminlichen als auch zur organisatorischen Projektvorbereitung anzuwenden, um typische Fehler beim Projektstart zu erkennen und zu vermeiden,</li> <li>• beherrschen Methoden zum Umgang mit Komplexität und Unsicherheit in Projekten, um sicher in einem industriellen Umfeld agieren zu können,</li> <li>• können mit Konflikten in Gruppen und mit Auftraggebern umgehen und</li> <li>• erwerben soziale Kompetenzen durch selbstständiges Arbeiten sowie die Übernahme von Verantwortung, um in einem Team optimale Ergebnisse zu erzielen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Es ist eine technische Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Informations- und Elektrotechnik in Projektform durchzuführen. Gegenstand des Bachelorprojektes können beispielsweise Hardware- oder Softwareentwicklungen, Simulationen, die systematische Durchführung und Auswertung von Messreihen oder theoretische Arbeiten sein. Der betreuende Dozent oder die Gruppe der Studierenden schlägt ein Thema vor.</p> <p>Grundsätzlich sollen nur Projekte mit 3, 4 oder 5 Teilnehmer(inne)n genehmigt werden. Die Größe von 4 Teilnehmer(inne)n stellt die ideale Gruppenstärke dar und ist daher anzustreben. Von den zuvor genannten Grundsätzen ist nur in begründeten Ausnahmefällen abzuweichen. Die Gruppe vereinbart Präsenzzeiten mit dem betreuenden Lehrenden an der HAW oder einem beliebigen Ort. Bei räumlich verteilten Arbeitsorten der Teammitglieder soll durch die Wahl eines geeigneten Themas und entsprechende Informations- und Kommunikationstechnik eine Bearbeitung im Team sichergestellt werden.</p>

	Die Projekte sollten eine fachliche und Teamherausforderung darstellen, d.h. eine Zusammenarbeit der Mitglieder soll notwendig sein. Der zeitliche Rahmen/Aufwand soll den oben genannten Umfang berücksichtigen, da die Projekte vollständig parallel zum laufenden Praxissemester für die Studierenden stattfinden. Der Abschluss des Projektes ist durch eine Präsentation und eine schriftliche Unterlage gegeben. Die Studierenden müssen hierbei deutlich machen, wer welchen Beitrag geleistet hat.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektro- und Informationstechnik Bachelor Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:  Erfolgreiches Bestehen des Projektberichts, der Präsentation und der mündlichen Prüfung (SL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	BPJ (Projekt)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	BPJ: Selbstständiges Bearbeiten bzw. Gruppenarbeit einer praktischen oder theoretischen Problemstellung
Literatur	Abhängig von der Aufgabenstellung. Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jakoby, Walter: Projektmanagement für Ingenieure. Springer Vieweg.</li> <li>• Preußig, Jörg: Agiles Projektmanagement. Haufe.</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Praxissemester mit Kolloquium</b>	
Modulkennziffer	PS / RP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Praktikumsbeauftragte(r)
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	20 + 5 20 Wochen
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 51 h Selbststudium: 20 Wochen entsprechend 699 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Das Praxissemester kann grundsätzlich erst dann begonnen werden, wenn das erste Studienjahr erfolgreich absolviert wurde.
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch (sofern 6. Semester aufwärts)
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Entsprechend der Profilbildung wird das Fachwissen vorrangig durch Selbststudium vertieft, die Arbeit im Team sowie die Schlüsselqualifikationen zur Herausbildung der Ingenieurpersönlichkeit geübt und vervollkommenet.</p> <p><b>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen):</b></p> <p>Die Studierenden sollen die im Studium erworbenen fachlichen und sozialen Kompetenzen im Rahmen eines betrieblichen Praktikums in Unternehmen anwenden und dabei die Anforderungen, die an einen Ingenieur in einem Unternehmen gestellt werden, kennen lernen.</p> <p>Die Studierenden sollen die komplexen Zusammenhänge industrieller Aufgabenstellungen bewerten können und die im Studium erworbenen fachlichen Kenntnisse und Problemlösungsmethoden zur Lösung der Aufgaben anwenden.</p> <p>Die Studierenden sollen die Strukturen, Abläufe und Organisation in einem Unternehmen kennen lernen und die Einordnung ihrer Aufgabe in die Forschungs-, Entwicklungs- und Projektarbeit in dem Unternehmen bewerten.</p> <p>Die Studierenden sollen die Randbedingungen, die der Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, auf die Lösung der Aufgabenstellung erfasst haben.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenzen:</b></p> <p>Erstellung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter.</p> <p>Koordination von Arbeitsaufgaben im Rahmen der Aufgabenbearbeitung.</p> <p>Führung und Anleitung im Team.</p> <p>Erkennung und Definition von Schnittstellen bei der Bearbeitung von fachübergreifenden Aufgabenstellungen (die Studierenden sind in der Lage, fachfremde Mitarbeiter in die Lösung zu integrieren).</p>

	<p>Auswertung und Bewertung der ingenieur-technischen Lösung sowie eine wirtschaftliche Betrachtung der Ergebnisse.</p> <p>Die Studierenden sollen die Normen und Regeln der Zusammenarbeit in einem Unternehmen kennen und deren Einfluss auf den Erfolg des Unternehmens bewerten lernen.</p> <p>Die Studierenden sollen die internationale Verflechtung in einem bzw. eines Unternehmens mit der globalisierten Welt kennen lernen und daraus die Anforderung an ihre eigene Person ableiten.</p> <p>Die Studierenden sollen die Notwendigkeit der Teamfähigkeit erkennen und ihre individuellen Stärken und Schwächen in einem beruflichen Umfeld einschätzen können.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Das Hauptpraktikum umfasst 20 Wochen.  Individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einer Professorin oder einem Professor und dem Unternehmen.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:  Praktikum: vom Unternehmen bestätigte Anwesenheit  Kolloquium: Praktikumsbericht und Präsentation als Referat (SL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>PS (Praktikum)  RP (Referat)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>PS: Praktikum  RP: Erstellung von Bericht und Präsentation</p>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Digitale Systeme</b>	
Modulkennziffer	DY / DYP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Fitz
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3+ 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse und Fähigkeiten des Moduls Digitaltechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Schaltwerke mit Zustandsautomatenbeschreibungen entwerfen und haben ein Verständnis des Zeitverhaltens der Schaltwerkkomponenten,</li> <li>• sind in der Lage komplexe Aufgabenstellungen sinnvoll in Prozesse zu gliedern und diese separat sowie in ihrer Gesamtheit zu simulieren, testen und validieren,</li> <li>• besitzen die Fähigkeit zur Optimierung von gekoppelten Automaten hinsichtlich der Hardwareressourcen und der Taktfrequenz,</li> <li>• können eine robuste Kommunikation digitaler Teilsysteme herstellen, auch bei unterschiedlichen Taktraten und fehlerbehafteten Kanälen,</li> <li>• können Automaten mit Datenpfad durch Algorithmic-State-Machine-Beschreibungen modellieren,</li> <li>• sind in der Lage digitale Systeme mit unterschiedlichen Konzepten geeignet zu beschreiben,</li> <li>• können einen CAE-Werkzeug basierten Entwurfsablauf für FPGA- Implementierungen inklusive deren Realisierung und Verifikation anwenden,</li> <li>• sind in der Lage, aufgrund einer gegebenen Aufgabenstellung und deren Randbedingungen eine geeignete digitale Hardwareplattform auszuwählen und die erstellte Problemlösung darauf zu implementieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthesegerechter HDL-Codierungsstil auf Register-Transfer-Ebene, Einsatz geeigneter Datentypen, Bedeutung und Entwurf von Testbenches</li> <li>• CAE-Entwurfsablauf für FPGA-Implementierungen inklusive Analyse des kritischen Pfads und Durchführung von Postlayout-Timing-Simulationen</li> <li>• Entwurf von Zustandsautomaten und deren HDL-Modellierung.</li> <li>• Entkopplung vernetzter Automaten</li> <li>• Synchronisation von Schaltwerken (Metastabilität von Flipflops, Analyse des kritischen Pfads, Taktverteilung und Taktverzug)</li> <li>• Handshakeverfahren bei der Kopplung von digitalen Teilsystemen</li> <li>• Methoden der Zustandsminimierung</li> <li>• Strategien zur Zustandskodierung und deren Auswirkungen auf das Übergangs- bzw. Ausgangsschaltznetz</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalismus von ASM-Diagrammen, Umsetzung von textuellen Beschreibungen bzw. Pseudocodes in ASM-Diagramme (ASM: Algorithmic-State-Machine)</li> <li>• Entwurfsprinzipien z. B. für Coprozessoren (Systempartitionierung in Daten- und Steuerpfad, Optimierungsstrategien wie Pipelining und Ressource-Sharing) oder fehlererkennende und fehlerkorrigierende Codes</li> <li>• Diskussion verschiedener digitaler Hardwareplattformen für digitale Systeme</li> <li>• Änderungen und Ergänzungen aufgrund aktueller Entwicklungen möglich</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	DY (Seminaristischer Unterricht) DYP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	DY: Tafelarbeit, Rechner- sowie Tageslichtpräsentationen DYP: Laborübungen inkl. Kolloquium und schriftlicher Vor- und Nachbereitung
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Reichardt, B. Schwarz; VHDL Synthese, 7. Auflage, Oldenbourg 2015.</li> <li>• J. Reichardt, Lehrbuch Digitaltechnik, 4. Auflage, Oldenbourg 2017.</li> <li>• S. Brown, Z. Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design, 3. Edition, McGrawHill 2009.</li> <li>• M. Zwolinski, Digital System Design with VHDL, 2. Edition, Prentice Hall 2004.</li> <li>• D. Gajski; Principles of Digital Design; Prentice Hall, 1997.</li> <li>• P. Pernards, Digitaltechnik-II Hüthig, 1995.</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Prozessleittechnik und Bussysteme</b>	
Modulkennziffer	PB / PBP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Holger Gräßner
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik, Messtechnik, Signale & Systeme, Steuerungstechnik, Regelungstechnik
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den grundlegenden Aufbau von Systemen zur Prozesssteuerung,</li> <li>• verstehen den Prozess der Anlagenentwicklung und</li> <li>• können Entwicklungsmethoden der Anlagenentwicklung wie Fließbilder oder R&amp;I-Bilder nutzen, um eigene Konzepte zur Anlagenautomatisierung und Prozessleittechnik zu entwickeln.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Prinzipien der Sensorik und Aktorik in der Prozessleittechnik,</li> <li>• können typische Sensoren und Aktoren auf Basis von Problemstellungen der Prozessleittechnik auswählen und</li> <li>• können Methoden der Signalverarbeitung auf die Sensordaten anwenden.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Architekturkonzepte von Prozessleitsystemen und</li> <li>• können Prozessinformationen (z. B. Alarmer) aussagekräftig in einer Prozessvisualisierung darstellen, um damit eigene Prozessleitsysteme zu realisieren.</li> </ul> <p>Die Studierenden kennen und verstehen Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zur horizontalen Integration von Feldgeräten und</li> <li>• zur vertikalen Integration von Systemen in ein Prozessleitsystem, um damit geeignete industrielle Kommunikationstechnologien für eine Automatisierungslösung auszuwählen und zu konfigurieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Aufbau von Systemen zur Prozesssteuerung und Einordnung in die Automatisierungspyramide.</p> <p>Entwicklungsprozesse, -methoden und Werkzeuge im Anlagenbau wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungsanalyse,</li> <li>• Fließbilder und R&amp;I-Darstellung,</li> <li>• Risikobeurteilung,</li> <li>• Sicherheitstechnik,</li> <li>• Explosionsschutz.</li> </ul>

	<p>Erfassung und Verarbeitung von Prozessgrößen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorprinzipien und -realisierungen,</li> <li>• Aktorprinzipien und -realisierungen,</li> <li>• Wandlung (nichtelektrisch → elektrisch, A/D),</li> <li>• Methoden zur Signalverarbeitung.</li> </ul> <p>Architekturkonzepte der Prozessleittechnik: Alarmmanagement in Prozessleitsystemen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface-Design von Prozess-Visualisierungen,</li> <li>• Aufbau, Datenkodierung und Zugriffsverfahren von Feldbussystemenhorizontale Integration auf Basis von Feldbussen wie ProfiBUS, ProfiNET, EtherCAT oder ModBUS,</li> <li>• vertikale Integration auf Basis von u.a. OPC, OPC-UA oder MQTT.</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Informations- und Elektrotechnik, Vertiefung Automatisierungstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PB (Seminaristischer Unterricht) PBP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PB: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen PBP: Laborübungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polke, Martin (Hrsg.): Prozessleittechnik, Oldenbourg Verlag München</li> <li>• Lauber, R.: Prozessautomatisierung 1 u. 2, Springer Verlag Berlin</li> <li>• Margin, Rudolf: Digitale Prozeßleittechnik, Vogel-Buchverlag Würzburg</li> <li>• Hüning, F.: Sensoren und Sensorschnittstellen, De Gruyter Berlin</li> <li>• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik</li> </ul>

Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik	
Digitale Signalverarbeitung	
Modulkennziffer	DV / DVP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich Sauvagerd
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Angemessene Kenntnisse der <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (komplexe Zahlen),</li> <li>• zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signal- und Systemtheorie,</li> <li>• Grundlagen der Programmierung in C,</li> <li>• MATLAB</li> </ul>
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den typischen Aufbau eines DSP-Systems und dessen Komponenten,</li> <li>• kennen und verstehen die grundlegenden Techniken der digitalen Signalverarbeitung und die Umsetzung in lauffähige DSP-Programme</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können typische Problemstellungen aus dem Bereich der Digitalen Signalverarbeitung eigenständig analysieren und Lösungsvorschläge erarbeiten,</li> <li>• können MATLAB zur Simulation von Algorithmen einsetzen,</li> <li>• können diese Algorithmen als lauffähige Programme auf einem DSP implementieren,</li> <li>• können Digitalfilter entwerfen,</li> <li>• können eine Spektralanalyse mittels DFT/FFT durchführen und die Messergebnisse bewerten.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der digitalen Signalverarbeitung befähigt.</p>

Inhalte des Moduls	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in:</b> Entwicklungsmethodik, Simulationswerkzeug, MATLAB/Simulink, DSP-Architekturen, DSP-Entwicklungssystem</li> <li>• <b>Grundlagen der Signalverarbeitung:</b> Digitalisierung und Rückwandlung in analoge Signale, Zahlendarstellung, Überlauf-/Rundungseffekte, Grenzyklen, Faltung</li> <li>• <b>Filterentwurf:</b> FIR- und IIR Filter, Impulsvarianter Entwurf, Bilinear-Transformation, Fenstertechniken, rechnergestützte Verfahren</li> <li>• <b>Diskrete Fouriertransformation:</b> Frequenz- und Amplitudenauflösung, Fensterung, Fast Fourier Transform (FFT)</li> </ul> <p><b>Laborpraktikum:</b> Arbeiten mit MATLAB/Simulink, Arbeiten mit einem DSP-Entwicklungssystem, Simulationen/Implementationen: Digitalisierung und Rückwandlung analoger Signale, FIR Filter, IIR Filter, FFT-Algorithmen</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge Informations- und Elektrotechnik und Information Engineering
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	DV (Seminaristischer Unterricht) DVP (Praktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	DV: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen DVP: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerdson; Kröger (1997): Digitale Signalverarbeitung in der Nachrichtenübertragung, Springer Verlag</li> <li>• Oppenheim; Schaffer (1993): Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Tretter, S. (1993): Communication System Design Using DSP Algorithms, Kluwer Academic/Plenum Publishers</li> <li>• Manolakis, P. (2003): Digital Signal Processing, Prentice Hall</li> <li>• Mitra, S.K. (2000): Digital Signal Processing: A Computer Based Approach, McGraw-Hill</li> <li>• Chassaing, R. (2010): Digital Signal Processing and Applications with TMS320C6713, Wiley Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Antriebe und Leistungselektronik</b>	
Modulkennziffer	LE / LEP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gustav Vaupel
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen der Energietechnik, Grundlagen der Regelungstechnik
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Grundsaltungen der DC/DC-Steller aus schaltenden und linearen Bauteilen unter Nutzung elektrotechnischer Grundkenntnisse berechnen, um einen verlustarmen Schaltkreis zur DC/DC Wandlung auszulegen und zu prüfen.</li> <li>• können eine thermische Auslegung von Leistungshalbleitern durchführen mit Hilfe der Ersatzschaltungen und des thermischen Modells, um den benötigten Kühlkörper zu berechnen und die gesamten Verluste zu ermitteln.</li> <li>• können eine Gleichstrommaschine mit Hilfe der regelungstechnischen Modellbeschreibungen und bekannter Optimierungsverfahren als Regelstrecke mathematisch beschreiben, um die Reglerparameter der geregelten Maschine zu bestimmen und die geregelte Maschine in Betrieb zu setzen.</li> <li>• verstehen die Grundlagen netzgeführter Schaltungen, um mittels elektrischer Messgeräte und der Fourieranalyse Stromrichter am Netz zu überprüfen, deren Leistungen zu messen und Netzurückwirkungen zu bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, die gewonnenen theoretischen Kenntnisse unter idealen Bedingungen im Praktikum mit Hilfe von Oszilloskopen und Messgeräten selbst zu überprüfen, um das Verhalten in der realen und industriellen Umgebung zu verstehen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Leistungselektronik (inkl. der thermischen Auslegung)</li> <li>• Grundsaltungen der Leistungselektronik (inklusive Auslegung)</li> <li>• Netzgeführte (konv. Stromrichtertheorie) und selbstgeführte Umrichter</li> <li>• Elektrische Maschinen</li> <li>• Elektrische Antriebe: stromrichtergespeiste Gleichstrommaschine, umrichtergespeiste Drehfeldmaschine</li> <li>• Mechanische Grundgleichungen</li> <li>• Projektierung von elektrischen Antriebssystemen und Stromrichtersystemen</li> <li>• Anwendungen der Leistungselektronik und von Antrieben in Energieversorgung: Netzeinspeisung von PV und WEA, Netzregelung</li> </ul>

	<b>Laborpraktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehfeldmaschinen am Frequenzumrichter</li> <li>• Regelung von elektrischen Maschinen</li> <li>• Netzgeführte Stromrichter im 4Q-Betrieb</li> <li>• Schaltungen für Schaltnetzteile</li> <li>• Stromrichter zur Netzregelung</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	LE (Seminaristischer Unterricht) LEP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	LE: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen LEP: Laborübungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebstechnik, Springer Verlag</li> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Bolte, E.: Elektrische Maschinen, Springer Verlag</li> <li>• Jäger, R.; Stein, E.: Leistungselektronik, VDE-Verlag</li> <li>• Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, Springer Vieweg</li> <li>• Anke, D.: Leistungselektronik, De Gruyter Oldenbourg</li> <li>• Schlien, U.: Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Vieweg (Springer)</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Reglersynthese</b>	
Modulkennziffer	RY / RYP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Erhard
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	empfohlen: Signal- und Systemtheorie, Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlagen in MATLAB/Simulink
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die grundsätzlichen Entwurfskriterien für Regelkreise und können diese bei Analyse von Regelkreisen und Auslegung von Reglern anwenden</li> <li>• verstehen die Beschreibung von dynamischen Systemen im Frequenzbereich und kennen den Nachweis der Stabilität im Frequenzbereich. Sie können diese Kenntnisse bei der Reglersynthese im Frequenzbereich anwenden.,</li> <li>• sind in der Lage, selbstständig eine Regelstrecke zu analysieren und geeignete Regler zu synthetisieren.</li> <li>• Können das Prinzip der Kaskadenregelung und die Störgrößenaufschaltung auf Beispiele anwenden.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Entwurfskriterien für Regelkreise</li> <li>• Typische Regelstrecken anhand von Beispielen physikalischer Systeme</li> <li>• Dynamik von Regelkreisen (z.B. anhand der Wurzelortskurve)</li> <li>• Beschreibung von dynamischen Systemen im Frequenzbereich durch Bodediagramm und Ortskurve</li> <li>• Nyquist-Stabilitätskriterium für Ortskurve und Bodediagramm</li> <li>• Phasenrand und grundsätzliche Auslegung nach Phasenrand</li> <li>• Auswahl und Auslegung von Standardreglern</li> <li>• Dynamische Kompensation</li> <li>• Weitere Verfahren der Reglersynthese wie z.B. Betragsoptimum</li> <li>• Kaskadenregelung</li> <li>• Störgrößenaufschaltung</li> <li>• Implementierung von analogen und quasistetigen Reglern</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)          Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)          Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.          Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>RY (Seminaristischer Unterricht)          RYP (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>RY: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen          RYP: Laborübungen</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bode, H.: MATLAB in der Regelungstechnik, Analyse linearer Systeme, Teubner Verlag</li> <li>• Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg Verlag</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik II. Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, Vieweg Verlag</li> <li>• Franklin, G.; Powell, J.; Naeini, E.: Feedback control of dynamic systems, Pearson</li> <li>• Föllinger, O.; Konigorski, U.; Lohmann, B.; Roppenecker, G.; Trächtler, A.: Regelungstechnik : Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, VDE Verlag</li> <li>• Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure : Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, Springer Vieweg Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Betriebssysteme</b>	
Modulkennziffer	BS / BSP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Holger Gräßner
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Programmierkenntnisse, Mikroprozessor-Kenntnisse wünschenswert.
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Eigenschaften und Mechanismen von Betriebssystemen</li> <li>• kennen die bekanntesten Betriebssysteme.</li> </ul> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Mechanismen eines exemplarischen Betriebssystems für konkrete Aufgabenstellungen programmieren und einsetzen,</li> <li>• komplexe Systeme unter Verwendung eines Betriebssystems entwerfen und realisieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multitasking-Verfahren, Threads und Prozesse,</li> <li>• Kommunikation und Synchronisation,</li> <li>• Ressourcenzuteilung und Zeitsteuerung,</li> <li>• Interaktion mit äußeren Signalen,</li> <li>• Ein-/Ausgabeprogrammierung (z.B. in C),</li> <li>• aktuelle Themen zum Bereich Betriebssysteme,</li> <li>• Vertiefung der Kenntnisse im Praktikum mit exemplarischen Anwendungen.</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Informations- und Elektrotechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Portfolio-Prüfung (PP) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	BS (Seminaristischer Unterricht) BSP (Praktikum)

Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	BS: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen BSP: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"><li>• Stallings, W.: Betriebssysteme, Prinzipien und Umsetzung.</li><li>• Tanenbaum, A. S.: Moderne Betriebssysteme.</li><li>• Kernighan, B. W.; Ritchie, D. M.: Programmieren in C.</li><li>• Kerrisk, M.: The Linux Programming Interface.</li><li>• Handbücher zum verwendeten Betriebssystem.</li></ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Computernetze</b>	
Modulkennziffer	CN/CNP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rainer Schoenen
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Grundlagen Elektrotechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bedeutung der verschiedenen Schichten eines ISO/OSI Netzwerkmodells,</li> <li>• können die Funktionsweise, die Dienste und die wichtigsten Protokolle in den Schichten des Internets beschreiben,</li> <li>• können Kommunikationsnetze analysieren, parametrieren und administrieren.</li> <li>• können die Sicherheitsrisiken von Kommunikationsnetzen einschätzen und reduzieren</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Computernetze: OSI-Schichtenmodell, Dienst, Instanz und Protokoll, Kommunikationsablauf, Mechanismus der Datenübertragung</li> <li>• Konzepte der Computernetze: Bitübertragungs-, Sicherungs-, Vermittlungs-, Transport-, Sitzungs-, Darstellungs- und Anwendungsebene</li> <li>• Schlüsselkomponenten in von Kommunikationsnetzen</li> <li>• Ethernet und IP-Netze</li> <li>• Anwendungsprotokolle im Internet</li> <li>• Protokollanalyse</li> <li>• Theoretische Betrachtungen, z.B. Verkehrstheorie</li> <li>• Kommunikationsnetze und deren Sicherheitsrisiken</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	CN (Seminaristischer Unterricht) CNP (Laborpraktikum)

Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	CN: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen CNP: Laborübungen und Seminararbeit
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"><li>• Jim Kurose und Keit Ross, Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz, Pearson Studium Verlag</li><li>• Tanenbaum, A. und Prof. David J. Wetherall: Computer Networks, Pearson Studium Verlag</li><li>• <a href="https://tools.ietf.org/rfc/">https://tools.ietf.org/rfc/</a></li></ul>

Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik	
Regenerative Energien	
Modulkennziffer	RE / REP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Röther
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Beherrschung des Stoffumfangs aus den Grundlagen der Energietechnik
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die vielfältigen Möglichkeiten regenerativer Energiequellen und deren technische Realisierung, um eine nachhaltige Energieversorgung aufzubauen;</li> <li>• können gesellschaftsrelevante Aspekte der nachhaltigen Energieversorgung analysieren und bewerten;</li> <li>• sind in der Lage, ausgewählte regenerative Kraftwerke und deren technische Realisierung unter vereinfachenden Annahmen zu analysieren, zu entwerfen und zu betreiben, um sie unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu bewerten;</li> <li>• sind in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge in der Energiewandlung und Netzeinspeisung an Hardware und vermittels Simulation im Praktikum selbst zu überprüfen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potential und Entwicklung konventioneller und regenerativer Energienutzung: Energiebedarf, Energieträger, Energieangebot, Umweltverträglichkeit</li> <li>• Bereitstellung elektrischer Energie, Energiewandlung: Ausgewählte regenerative Kraftwerke (Photovoltaikanlagen, Windenergieanlagen, Wasserkraftwerke, Biomasseanlagen)</li> <li>• Anlagentechnik: Netzeinspeisung, Energieeffizienz</li> <li>• Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit und Ökologie</li> </ul> <p><b>Laborpraktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photovoltaik-Modul</li> <li>• Umwandlungskette Photovoltaik mit Netzeinspeisung</li> <li>• Umwandlungskette Windenergie mit Netzeinspeisung</li> <li>• Analyse ausgeführter Anlagen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)          Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)          Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.          Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>RE (Seminaristischer Unterricht)          REP (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>RE: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen          REP: Laborübungen</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie: Photovoltaische Anlagen, DGS Berlin</li> <li>• Heier, S.: Windkraftanlagen, Springer Vieweg Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Zustandsregelung</b>	
Modulkennziffer	ZT / ZTP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Florian Wenck
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Signal- und Systemtheorie, Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlagen MATLAB/Simulink
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Zustandsraumbeschreibungen und können diese für reale Systeme erstellen, um Methoden der Zustandsregelung anwenden zu können,</li> <li>• verstehen hierbei die Bedeutung und den Nachweis von Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit bei SISO-Systemen, um Entscheidungen zur weiterführenden regelungstechnischen Behandlung treffen zu können,</li> <li>• beherrschen typische Verfahren zum Regler- und Beobachterentwurf im Zustandsraum für SISO-Systeme und sind in der Lage diese eigenständig auszuwählen und geeignet umzusetzen, um regelungstechnische Problemstellungen im Zustandsraum lösen zu können,</li> <li>• sind in der Lage Regelkreise einschließlich entworfener Regler mit MATLAB/Simulink zu simulieren, um diese hinsichtlich der Anforderungserfüllung a-priori testen und evaluieren zu können.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	Zustandsbegriff, Zustandsraumdarstellung linearer und nichtlinearer SISO-Systeme, Zustandstransformation und Normalformen des Zustandsraummodells, Regelungstechnische Modellbildung im Zustandsraum, Bewegungsgleichung, Bedeutung der Systemeigenschaften Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von SISO-Systemen und deren Ermittlung, Regelkreisstrukturen, Reglerentwurf und Beobachterentwurf im Zustandsraum, Kalman-Filter, Linearisierung nichtlinearer Systeme, Rechnergestützter Entwurf und Simulation von Zustandsregler in MATLAB/Simulink
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

	Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	ZT (Seminaristischer Unterricht) ZTP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	ZT: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen ZTP: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Springer Verlag</li> <li>• Franklin, G.F.; Powell, Emami-Naeini, A.: Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Wahlpflichtmodul 1</b>	
Modulkennziffer	WP1 / WPP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Studiengangsleiter*in
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Wahlmodule behandeln fortgeschrittene Inhalte in höherem Semester, die auf Kenntnissen des ersten Studienjahres und des zweiten Studienjahres aufbauen. Die Studierenden erhalten jeweils vor Beginn eines Semesters eine Beschreibung der Wahlmodule für das kommende Semester mit veranstaltungsspezifischen Voraussetzungen und Vorkenntnissen.
Lehrsprache	Deutsch (in Ausnahmefällen Englisch)
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Das Wahlpflichtmodul dient der Vertiefung der Grundlagen und / oder der Spezialisierung in einem Anwendungsgebiet der Elektro- und Informationstechnik. Anwendungsgebiete sind beispielsweise Autonomes Fahren, Klimaschutz, Smart Home, Cybersecurity, Maschinelles Lernen, Wireless Communication, Energiewende und Robotik.</p> <p>Fachkompetenz</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage/ können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die im Laufe des Studiums erworbenen Kenntnisse in den MINT-Grundlagenfächern (z.B. Physik, Elektronik) auf anwendungsbezogene Fragestellungen der Elektrotechnik anwenden und integrieren</li> <li>• Schlüsselbegriffe, Herangehensweisen und Perspektiven unterscheiden und verstehen, die für das jeweilige Anwendungsgebiet spezifisch sind</li> <li>• die zugrundeliegenden elektrotechnischen Problemstellungen für Lösungen auf dem jeweiligen Anwendungsgebiet verstehen</li> <li>• spezifische Anforderungen für elektrotechnische Lösungen auf dem jeweiligen Anwendungsgebiet berücksichtigen</li> <li>• Anforderungen und Lösungsansätze kontextmäßig (z.B. in Bezug auf Tätigkeitsfelder wie Forschung/Entwicklung, technischer Service oder Controlling/Zulassung/Qualität) einordnen</li> </ul> <p>Methodenkompetenz</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage/ können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine ingenieurwissenschaftliche Methoden und Lösungsansätze (z.B. wissenschaftliches Arbeiten) auf Problemstellungen des Anwendungsgebietes übertragen</li> <li>• spezifische Lösungsansätze des Anwendungsgebietes in Bezug auf deren Vor- und Nachteile bewerten und diese etwa im Rahmen von Übungsaufgaben anwenden</li> <li>• Fachdiskursen (z.B. auf Fachkonferenzen oder in Fachjournals bzw. Fachforen) folgen und gegebenenfalls daran aktiv teilnehmen</li> </ul>

	<p>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage/ können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Interdisziplinarität der Elektrotechnik vor allem im Austausch mit Nachbardisziplinen wie Maschinenbau und Informatik berücksichtigen</li> <li>• selbst erarbeitete Lösungen zu präsentieren und offen gegenüber Kritik und Verbesserungsvorschlägen zu sein.</li> </ul> <p>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage/ können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Berufsfeld besser abschätzen und ihre Berufsorientierung somit verbessern.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Der spezifische Inhalt des Moduls variiert mit dem gewählten Angebot. Die aktuellen Beschreibungen der angebotenen Wahlpflichtfächer können auf der studiengangspezifischen Webseite eingesehen werden. Die Beschreibungen der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden jeweils vor Beginn des Semesters mitgeteilt.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Das Wahlmodul dient zur Vertiefung der Grundlagen und/oder Spezialisierung in ein Anwendungsgebiet der Elektro- und Informationstechnik. Das bisher erworbene Wissen soll möglichst breit genutzt und in Bezug auf das Vertiefungsgebiet elaboriert werden. Das Modul bereitet auf die Komplexität von Aufgaben im Praxissemester sowie in der Bachelorarbeit vor. Darüber hinaus treten die Studierenden mit möglichen Berufsfeldern in Kontakt.</p> <p>(Es können auch naturwissenschaftlich-technische Lehrveranstaltungen anderer Studiengänge der HAW Hamburg oder anderer Hochschulen gewählt werden, sofern diese mit den Zielen des Studienganges übereinstimmen. Letzteres erfordert vorab eine Einwilligung der Studienfachberaterin/des Studienfachberaters und die Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.)</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Mögliche Prüfungsformen für den seminaristischen Unterricht sind Klausur (K), mündliche Prüfung (M), Referat (R), Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) (PL).</p> <p>Mögliche Prüfungsformen für das Praktikum sind die erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen und das erfolgreiche Absolvieren der Laboraufgaben (LA) oder das Halten eines Referates (R) (PVL).</p> <p>Die jeweilige Prüfungsform des Wahlmoduls wird zu Beginn der Lehrveranstaltung durch den Lehrenden bzw. die Lehrende festgelegt.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>WP1 (Seminaristischer Unterricht)</p> <p>WPP1 (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>WP1: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen</p> <p>WPP1: Laborübungen oder Referat</p>
Literatur	<p>siehe die jeweilige Wahlpflichtmodulbeschreibung</p>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Wahlpflichtmodul 2</b>	
Modulkennziffer	WP2 / WPP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Studiengangsleiter*in
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Wahlmodule behandeln fortgeschrittene Inhalte in höherem Semester, die auf Kenntnissen des ersten Studienjahres und des zweiten Studienjahres aufbauen. Die Studierenden erhalten jeweils vor Beginn eines Semesters eine Beschreibung der Wahlmodule für das kommende Semester mit veranstaltungsspezifischen Voraussetzungen und Vorkenntnissen.
Lehrsprache	Deutsch (in Ausnahmefällen Englisch)
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Das Wahlpflichtmodul dient der Vertiefung der Grundlagen und / oder der Spezialisierung in einem Anwendungsgebiet der Elektro- und Informationstechnik. Anwendungsgebiete sind beispielsweise Autonomes Fahren, Klimaschutz, Smart Home, Cybersecurity, Maschinelles Lernen, Wireless Communication, Energiewende und Robotik.</p> <p><b>Fachkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage/ können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die im Laufe des Studiums erworbenen Kenntnisse in den MINT-Grundlagenfächern (z.B. Physik, Elektronik) auf anwendungsbezogene Fragestellungen der Elektrotechnik anwenden und integrieren</li> <li>• Schlüsselbegriffe, Herangehensweisen und Perspektiven unterscheiden und verstehen, die für das jeweilige Anwendungsgebiet spezifisch sind</li> <li>• die zugrundeliegenden elektrotechnischen Problemstellungen für Lösungen auf dem jeweiligen Anwendungsgebiet verstehen</li> <li>• spezifische Anforderungen für elektrotechnische Lösungen auf dem jeweiligen Anwendungsgebiet berücksichtigen</li> <li>• Anforderungen und Lösungsansätze kontextmäßig (z.B. in Bezug auf Tätigkeitsfelder wie Forschung/Entwicklung, technischer Service oder Controlling/Zulassung/Qualität) einordnen</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage/ können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine ingenieurwissenschaftliche Methoden und Lösungsansätze (z.B. wissenschaftliches Arbeiten) auf Problemstellungen des Anwendungsgebietes übertragen</li> <li>• spezifische Lösungsansätze des Anwendungsgebietes in Bezug auf deren Vor- und Nachteile bewerten und diese etwa im Rahmen von Übungsaufgaben anwenden</li> <li>• Fachdiskursen (z.B. auf Fachkonferenzen oder in Fachjournals bzw. Fachforen) folgen und gegebenenfalls daran aktiv teilnehmen</li> </ul>

	<p><b>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage/ können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Interdisziplinarität der Elektrotechnik vor allem im Austausch mit Nachbardisziplinen wie Maschinenbau und Informatik berücksichtigen</li> <li>• selbst erarbeitete Lösungen zu präsentieren und offen gegenüber Kritik und Verbesserungsvorschlägen zu sein.</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage/ können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Berufsfeld besser abschätzen und ihre Berufsorientierung somit verbessern.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Der spezifische Inhalt des Moduls variiert mit dem gewählten Angebot. Die aktuellen Beschreibungen der angebotenen Wahlpflichtfächer können auf der studiengangspezifischen Webseite eingesehen werden. Die Beschreibungen der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden jeweils vor Beginn des Semesters mitgeteilt.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Das Wahlmodul dient zur Vertiefung der Grundlagen und/oder Spezialisierung in ein Anwendungsgebiet der Elektro- und Informationstechnik. Das bisher erworbene Wissen soll möglichst breit genutzt und in Bezug auf das Vertiefungsgebiet elaboriert werden. Das Modul bereitet auf die Komplexität von Aufgaben im Praxissemester sowie in der Bachelorarbeit vor. Darüber hinaus treten die Studierenden mit möglichen Berufsfeldern in Kontakt.</p> <p>(Es können auch naturwissenschaftlich-technische Lehrveranstaltungen anderer Studiengänge der HAW Hamburg oder anderer Hochschulen gewählt werden, sofern diese mit den Zielen des Studienganges übereinstimmen. Letzteres erfordert vorab eine Einwilligung der Studienfachberaterin/des Studienfachberaters und die Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.)</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Mögliche Prüfungsformen für den seminaristischen Unterricht sind Klausur (K), mündliche Prüfung (M), Referat (R), Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) (PL).</p> <p>Mögliche Prüfungsformen für das Praktikum sind die erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen und das erfolgreiche Absolvieren der Laboraufgaben (LA) oder das Halten eines Referates (R) (PVL).</p> <p>Die jeweilige Prüfungsform des Wahlmoduls wird zu Beginn der Lehrveranstaltung durch den Lehrenden bzw. die Lehrende festgelegt.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>WP2 (Seminaristischer Unterricht) WPP2 (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>WP2: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen WPP2: Laborübungen oder Referat</p>
Literatur	<p>siehe die jeweilige Wahlpflichtmodulbeschreibung</p>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Wahlpflichtprojekt</b>	
Modulkennziffer	PO
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Studiengangsleiter*in
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ihre Selbstkompetenz in der Bearbeitung eines Projektthemas gestärkt und sich neue Aufgabengebiete zugänglich gemacht,</li> <li>• haben ihre Handlungskompetenz erhöht in der Ergründung von Problemen, im Erarbeiten von Lösungsansätzen und treffen von Entscheidungen innerhalb eines vorgegebenen Terminplans,</li> <li>• haben ihre Fach- und Methodenkompetenz durch Diskussionen mit Experten, Verwenden von Fachliteratur sowie dem Anwenden von Erkenntnissen wissenschaftlicher Forschung gestärkt,</li> <li>• haben Kommunikationskompetenz erlangt durch Diskussion von Zwischenständen und Präsentation von Ergebnissen der Projektarbeit,</li> <li>• können ihre Arbeitsergebnisse ingenieurmäßig dokumentieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Dieses Projekt dient der Festigung und der Erweiterung des im bisherigen Studienverlauf Erlenernten sowie zur Vorbereitung auf die Bachelorthesis</p> <p>Das Projektthema soll aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik bzw. aus dem Bereich der Energietechnik gewählt werden, ggf. unter der Einleitung von geeigneten Praxiskontakten</p> <p>Die Bearbeitung hat unter Einbeziehung von Methoden und Erkenntnissen wissenschaftlicher Forschung sowie entsprechender Fachliteratur zu erfolgen.</p> <p>Die Projektarbeit ist in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu dokumentieren, welche die Problemstellung, die Arbeitsschritte, die eingesetzten Methoden sowie das Arbeitsergebnis enthält.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengang Elektro- und Informationstechnik Studiengang Information Engineering Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement</p>

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Projektarbeit (Planungspräsentation, Ergebnispräsentation, Projektbericht) (PL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PO (Projekt)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PO: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, praktische Arbeiten am Rechner und im Elektroniklabor
Literatur	abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Jakoby, Walter: Projektmanagement für Ingenieure. Springer Vieweg. Preußig, Jörg: Agiles Projektmanagement. Haufe.

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Bachelorarbeit mit Kolloquium</b>	
Modulkennziffer	BA
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Vorsitzende® des Prüfungsausschusses
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	12 LP 3 LP Kolloquium
Arbeitsaufwand (Workload)	Selbststudium: 450 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Die Bachelorarbeit kann angemeldet werden, wenn alle bis auf drei Modulprüfungen erfolgreich abgelegt worden sind. Der Umfang der noch fehlenden Studien-, Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen darf 15 Kreditpunkte nicht übersteigen.
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern des Studiengangs selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen,</li> <li>• können ihr Theorie- und Methodenwissen selbstständig anwenden,</li> <li>• verfügen über vertiefte Problemlösungskompetenz,</li> <li>• kennen die Randbedingungen, den Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, der für die Lösung der Aufgabenstellung relevanten Gegenstandsbereiche,</li> <li>• können die Lösungsansätze darstellen, bewerten und diskutieren - in schriftlicher Form und als Referat.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter bearbeiten und können dabei Schnittstellen erkennen und definieren,</li> <li>• können ingenieurtechnische Lösungen auswerten und bewerten und die Ergebnisse wirtschaftlich betrachten,</li> <li>• können die Ergebnisse wissenschaftlich darstellen und präsentieren und komplexe Zusammenhänge in kurzer schriftlicher Form möglichst umfassend darstellen und das Wesentliche vom Unwesentlichen unterscheiden.</li> </ul>

Inhalte des Moduls	<p>Die Bachelorthesis ist eine theoretische, programmiertechnische, empirische und/ oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung.</p> <p>In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern dieses Studiengangs selbständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen.</p> <p>Die Bearbeitung erfolgt in der Regel in folgenden Phasen:  Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung.  Einarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung.  Entwicklung eines Lösungskonzeptes.  Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes.  Validierung und Bewertung der Ergebnisse.  Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form.  Kolloquium bestehend aus einem Referat mit anschließender Diskussion.</p> <p>In der Bachelorarbeit wird eine individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einer Professorin oder einem Professor und einem Unternehmen oder eine Aufgabenstellung im Rahmen der Projektbearbeitung an der Hochschule bearbeitet. Die Festlegung der Aufgabenstellung erfolgt immer durch eine Hochschullehrerin oder einen Hochschullehrer.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:  Bachelorarbeit (BAC) (PL): Schriftliche Ausarbeitung (12 LP) und Kolloquium mit Vortrag und Prüfungsgespräch (3 LP)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	BA (Bachelorarbeit mit Kolloquium)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	BA: Selbständige wissenschaftliche Arbeit
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Corsten, J. Deppe: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 3. Auflage. München.</li> <li>• N. Franck, J. Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, 15. Aufl., Paderborn.</li> <li>• M. Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation, 4. Aufl., UTB (Haupt- Verlag) Bern.</li> <li>• Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. München/Wien.</li> <li>• T. Plümper: Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten, Oldenbourg Verlag.</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Bussysteme und Sensorik</b>	
Modulkennziffer	BU / BUP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Fitz
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektronik 1, 2 und 3, Digitaltechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Sensorprinzipien, die Schaltungen zur Sensorsignalverarbeitung, die Merkmale von Bussystemen und die Anforderungen an Bussysteme,</li> <li>• können Schaltungen zur Sensorsignalverarbeitung analysieren, entwerfen, einsetzen und messtechnisch überprüfen,</li> <li>• können Anforderungen an Vernetzungslösungen definieren und Bussysteme zur Realisierung auswählen,</li> <li>• können elektronische Geräte bzw. Komponenten in Bussysteme integrieren,</li> <li>• sind in der Lage, aufgrund gegebener Aufgabenstellungen und deren Randbedingungen geeignete Bussysteme auszuwählen und gemäß einer Spezifikation bzw. Norm zu realisieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Datenerfassungs- und Verteilungssystemen</li> <li>• Sensorprinzipien, Kennlinien und Zeitverhalten</li> <li>• Sensorsignalverarbeitung</li> <li>• Anwendungsbeispiele für Sensorschaltungen</li> <li>• Einführung in Bussysteme (Topologien, Übertragungstechniken, Modulationsverfahren, Signalisierung, Kommunikation nach ISO, Buszuteilungsverfahren)</li> <li>• Grundlagen von Busleitungen und Bussystemen (Leitungstheorie, Wellenwiderstand, Reflexionen und Anpassschaltungen, Smith-Chart als Hilfsmittel, Einschwingvorgänge bei realen Bauteilen)</li> <li>• Ausgewählte Bussysteme (z. B. USB, CAN- und Eindraht-Bus)</li> <li>• Änderungen und Ergänzungen aufgrund aktueller Entwicklungen möglich</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)          Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)          Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.          Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>BU (Seminaristischer Unterricht)          BUP (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>BU: Tafelarbeit, Rechner- sowie Tageslichtpräsentationen          BUP: Projektarbeit inkl. Kolloquium und schriftlicher Ausarbeitung</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tietze, U.; Schenk, Ch.; Gramm, E. (2016): Halbleiter-Schaltungstechnik, 15. Auflage, Springer Verlag.</li> <li>• Weissel, R.; Schubert, F. (1995): Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage, Springer Verlag.</li> <li>• Dembrowski, K. (2013): Computerschnittstellen und Bussysteme, 3. Auflage, VDE Verlag.</li> <li>• Diverse Literatur zu aktuellen Bussystemen, insbesondere die aktuellen Normenblätter bzw. Standardisierungsunterlagen der besprochenen Bussysteme.</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Hochfrequenz-Elektronik</b>	
Modulkennziffer	HF / HFP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Wendel
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 5. oder 6. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse Elektronik 1 und 2, Kenntnisse Grundlagen der Elektrotechnik, Kenntnisse Grundlagen der Nachrichtentechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundsätzliche Beschreibung und Funktionsweise von Elektronik bei höheren Frequenzen bis in den GHz Bereich und deren Anwendung in Übertragungssystemen.</li> <li>• lernen die physikalischen Effekte in Bauelementen und Schaltungen bei höheren Frequenzen kennen und erlernen Methoden, um diese mathematisch und computergestützt zu beschreiben.</li> <li>• lernen Leitungen als Schaltelemente auszulegen und zu verwenden und L-C Anpassungen zu dimensionieren</li> <li>• lernen den Umgang mit Streuparametern und dem Smith Diagramm und deren Anwendung in der Schaltungsauslegung.</li> <li>• lernen passive HF- und Mikrowellenkomponenten wie z. B. Koppler kennen und auszulegen.</li> <li>• lernen aktive Komponenten wie Oszillatoren, Verstärker und Mischer kennen und deren wesentliche Kenndaten.</li> <li>• lernen die Theorie der Aussteuerung nichtlinearer Kennlinien.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungstheorie, Reflexionsfaktor, Smith-Diagramm, Streuparameter</li> <li>• Anpassungsschaltungen, Schaltungstechnik mit Streifenleitungen</li> <li>• Passive Komponenten wie Koppler, Hybride, Teiler, Symmetrierglieder, Resonatoren, Zirkulatoren</li> <li>• Nichtlineare Effekte: Verzerrungen, Intermodulation, Kompressionspunkt, Rauschen</li> <li>• Verstärker, Mischer, Oszillatoren</li> <li>• Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator</li> <li>• Einführung CAD von Elektronikkomponenten bei hohen Frequenzen, Feldberechnungen und Elektronik mit Leitungselementen sowie parasitären Effekten</li> <li>• Änderungen aus aktuellem Anlass vorbehalten</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Versuche zu den genannten Themen</li> </ul>

Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach und Wahlpflichtfach im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	HF (Seminaristischer Unterricht) HFP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	HF: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen HFP: Laborübungen, Simulationsübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zimmer, G. (2000): Hochfrequenztechnik, Springer Verlag</li> <li>• Heuermann, H. (2009): Hochfrequenztechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Bächtold, W. (2002): Mikrowellenelektronik, Vieweg Verlag</li> <li>• Pozar, D.M. (2011): Microwave Engineering, Wiley Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Prozessautomatisierung</b>	
Modulkennziffer	PA/PAP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jochen Maaß
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen der Steuerungstechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten technologischen, softwaretechnischen und organisatorischen Methoden der Prozessautomatisierung,</li> <li>• können diese einordnen, bewerten und exemplarisch anwenden, um mess- und regelungstechnische steuerungs- und regelungstechnische Anwendungen vorzugsweise auf nach IEC 61131-3 programmierbaren Steuerung zu realisieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/Beispiele für technische Prozesse</li> <li>• System-Lebenszyklus, Vorgehensmodelle, Pflichtenheft und Projektmanagement</li> <li>• Digitale Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>• Modellierung mit Petrinetzen, UML-Sequenzdiagrammen und UML-Zustandsdiagrammen</li> <li>• Analogwertverarbeitung und Realisierung von Reglern mit der SPS (hybride Automaten)</li> <li>• Funktionale Sicherheit und sicherheitsgerichtete Steuerungen</li> <li>• Alarmgenerierung und -verarbeitung</li> <li>• Web-Technologien in der Automatisierungstechnik (Internet of Things / Industrie 4.0)</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen	PA (Seminaristischer Unterricht) PAP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PA: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen PAP: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag</li> <li>• Lauber, R.: Prozessautomatisierung 1 und 2, Springer Verlag Berlin</li> <li>• Oestereich, B.: Objektorientierte Softwareentwicklung: Analyse und Design mit der Unified Modeling Language</li> <li>• Heinze, Manzei, Schlepner: Industrie 4.0 im internationalen Kontext</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	
Modulkennziffer	EV / EVP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Wendel
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 5. oder 6. Semester / SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse Elektronik 1 und 2, Kenntnisse Grundlagen der Elektrotechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundbegriffe und grundsätzlichen Unterscheidungen in der EMV kennen.</li> <li>• lernen Systeme auf Gleich- und Gegentakt zu analysieren.</li> <li>• lernen die wichtigsten Störquellen kennen.</li> <li>• erlernen die Kopplungsarten und Gegenmaßnahmen gegen unerwünschte Kopplungen.</li> <li>• lernen Massekonzepte und EMV-Design kennen.</li> <li>• lernen Entstörkomponenten und deren Einsatz kennen.</li> <li>• lernen die EMV-Richtlinien und EMV-Normen kennen.</li> <li>• lernen die EMV-Prüftechnik und deren theoretischen Hintergrund kennen.</li> <li>• lernen Grundlagen der EMVU kennen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Gleich- und Gegentaktanalyse, logarithmische Größen</li> <li>• Störquellen, Spektren von Impulsen</li> <li>• Galvanische, kapazitive, induktive Kopplung und Strahlungskopplung</li> <li>• Kopplung zwischen Leitungen, quasistatische und schnell veränderliche Felder</li> <li>• Grundlagen von Strahlungsfeldern</li> <li>• Massekonzepte und EMV-Design</li> <li>• Entstörkomponenten</li> <li>• EMV-Richtlinien und Normen</li> <li>• Einführung die computergestützte Berechnung elektromagnetischer Felder</li> <li>• Grundlagen der EMVU</li> <li>• Änderungen aus aktuellem Anlass vorbehalten</li> </ul> <p>Laborpraktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Versuche zu den genannten Themen</li> <li>• Kennenlernen der Prüftechnik in einer EMV-Kabine, in einer TEM Zelle und eines ESD, Burst, Surge Generators</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung leitungsgebundener EMV-Störungen</li> <li>• Grundlagen elektromagnetischer Schirmung</li> <li>• Grundlagen der CAD-Berechnung elektromagnetischer Felder</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach und Wahlpflichtfach im Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	EM (Seminaristischer Unterricht) EMP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	EM: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen EMP: Laborübungen, Simulationsübungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, Kürner (2010): Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag</li> <li>• Franz (2012): EMV, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Ott (2009): Electromagnetic Compatibility, Wiley</li> <li>• Brander, Gerfer, Rall, Zenker: Triologie der induktiven Bauelemente, Würth</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</b>	
<b>Energietechnik</b>	
Modulkennziffer	EN / ENP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gustav Vaupel
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen der Energietechnik
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Möglichkeiten der Erzeugung elektrischer Energie unter vereinfachenden Annahmen analysieren unter Nutzung der physikalischen Wandlungsalgorithmen, um deren technischer Realisierung unter technischen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu vergleichen.</li> <li>• können einfache Netzberechnung und Kurzschlussstromberechnungen durchführen mit Hilfe der Ersatzschaltbilder der Betriebsmittel der elektrischen Energieverteilung, um elektrische Netze hinsichtlich ihrer Strombelastung und Kurzschlussstrombelastung, deren Selektivität und Netzschutz auszulegen.</li> <li>• verstehen die Wirkungsweise und mathematische Beschreibung der Synchronmaschine auf Basis physikalischer Grundgesetze, um die Maschine hinsichtlich ihres stationären und dynamischen Verhaltens zu beschreiben, auszulegen und in Betrieb zu nehmen und in Anwendungen der Energieversorgung zu dimensionieren.</li> <li>• können grundlegende thermodynamische Zusammenhänge im Wasser-Dampf-Kreislauf und weiterer Kraft-Wärme-Kombinationen erkennen und unter Nutzung des h,s-Diagramms vereinfachte Kreisläufe auslegen,</li> <li>• kennen und verstehen die zur Energieverteilung und Energieerzeugung passenden Normen, Richtlinien und die Gesetze zur Sicherheit und zum Schutz beim Umgang mit elektrischer Energie, um sie in der Praxis bei Projekten einzusetzen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Anlagentechnik: Kraftwerke, Elektrische Netze, Schaltanlagen, Kurzschluss- und Netzberechnungen, Selektivität/Netzschutz</li> <li>• Betriebsmittel der Elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Netzstabilität und –qualität, Netzregelung</li> <li>• Drehstromtransformator, Synchronmaschine</li> <li>• Anlagen- und Personenschutz, Normung</li> <li>• Energiemanagement</li> <li>• Speichertechnologien und –systeme (PV: Inselnetze)</li> <li>• Energieübertragung und –verteilung, HGÜ, HDÜ, Smart Grids,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik: Wasser-Dampf-Kreislauf, Kraft-Wärmekopplung, Wärmepumpe</li> <li>• Elektrizitätswirtschaft</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehstromtransformator</li> <li>• Stationäres und dyn. Betriebsverhalten eines Generators</li> <li>• Generator am Netz</li> <li>• Anlagen- und Personenschutz, Hochspannungstechnik</li> <li>• Netzregelung</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Elektro- und Informationstechnik (B.Sc.) Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement (B.Sc.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	EN (Seminaristischer Unterricht) ENP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	EN: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen ENP: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Verlag</li> <li>• Knies, W.; Schierack, K.: Elektrische Anlagentechnik, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Müller, G : Grundlagen elektrischer Maschinen, VCH Verlag</li> <li>• Doemeland, W.: Handbuch Schutztechnik, VDE-Verlag</li> <li>• Kiefer, G.: VDE 0100 und die Praxis, VDE Verlag</li> <li>• Blume, D.; Schlabach, J.: Spannungsqualität in elektr. Netzen, VDE Verlag</li> </ul>

<b>Bachelor-Studiengang Informations- und Elektrotechnik</b>	
<b>Mikrocontrollersysteme</b>	
Modulkennziffer	MC / MCP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Ragmar Riemschneider
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. oder 7. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art des Moduls	Pflichtmodul / Vertiefung
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse in hardwarenahem Programmieren, sichere Kenntnisse im Hochsprachen-Programmieren, Veranstaltung MP/MPP bzw. äquivalente Veranstaltungen
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können bei Mikrocontrollern komplexe Interrupts für nebenläufige Vorgänge und mit Zustands-Automatenmodellen sowie komplexe Peripheriebausteine programmieren, um typische mikrocontrollerbasierte Aufgabenstellungen unter Echtzeitanforderungen zu lösen.</li> <li>• können das Zeitverhalten eines komplexen Prozessorsystems für Hardware-Entwicklung und Systemtest beurteilen und messtechnisch bestimmen, den Speicher erweitern und zusätzliche Peripheriebausteine anschließen, um komplexe Programme zu strukturieren und zu testen sowie Projektarbeit in der Softwareentwicklung zu organisieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exceptions und Interrupts (Vertiefung) und Anwendung für nebenläufige Vorgänge mit Prioritäten, Nested Vektor Interrupt Controller, Priorität, Präemption, Mutex, Semaphoren</li> <li>• Zeitverhalten, Timer, Stysticktimer (Vertiefung), Stack</li> <li>• Pipelines, Parallele Architekturen, Maschinenbefehlsätze RISC/CISC</li> <li>• Test und Debugging in der hardwarenahen Programmierung</li> <li>• Ebenen der Programmierung (Maschinenbefehle/Assembler Hochsprache, Hardwareabstraktion)</li> <li>• weitere aktuelle Themen der Mikrocontrollertechnik</li> </ul> <p><b>Laborpraktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Kenntnisse mit Anwendung in einer Projektarbeit</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL)          Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M), Referat (R), Hausarbeit (H), Portfolio-Prüfung (PP) (PL)          Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.          Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>MC (Seminaristischer Unterricht)          MCP (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>RT: Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen          RTP: Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontrollern im Labor</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dausmann, M.; Bröckl, U.; Goll, J.: C als erste Fremdsprache, Teubner Verlag / GWV Fachverlage</li> <li>• Kernighan, B.W.; D.M. Ritchie: Programmieren in C. ANSI C., Carl Hanser Verlag</li> <li>• Valvano, J. W.: Embedded Systems: Introduction to Arm® Cortex™-M Microcontrollers, 2012</li> <li>• Wiegmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, VDE Verlag,</li> <li>• Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren, Vieweg Verlag / GWV Fachverlage GmbH</li> <li>• Handbücher, Dokumentationen und Onlinematerial zum genutzten Mikrocontroller</li> </ul>