

Modulhandbuch

B.Eng. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK

Fakultät Elektro- und Informationstechnik

Studien- und Prüfungsordnung WS 24/25

Stand: 01.03.2026

Inhalt

1	Einführung und Übersicht.....	3
1.1	Studienziel und Kompetenzprofil.....	3
1.2	Studienabschluss	4
1.3	Studien- und Prüfungsordnung	4
1.4	Studienaufbau	5
1.5	Studieninhalte und Anforderungen.....	5
1.6	Schwerpunkte.....	6
1.7	Praxissemester.....	6
1.8	Vorrückungs- und Zulassungsvoraussetzungen	6
1.9	Duales Studium	7
2	Curriculare Struktur.....	10
2.1	Erster Studienabschnitt	10
2.2	Zweiter Studienabschnitt.....	11
2.3	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule.....	13
3	Modulbeschreibungen.....	14
3.1	Allgemeine Pflichtfächer.....	14
	Einführungsprojekt	14
	Angewandte Physik.....	16
	Ingenieurmathematik 1.....	18
	Ingenieurmathematik 2.....	20
	Elektrotechnik 1	22
	Elektrotechnik 2	24
	Grundlagen der Programmierung 1.....	26
	Messtechnik	28
	Digitaltechnik.....	31
	Signale und Systeme	33
	Elektronische Bauelemente	35
	Modellierung und Simulation	37
	Felder und Wellen	39
	Schaltungstechnik.....	41
	Digitale Signalverarbeitung	43
	Rechnernetze.....	46
	Regelungs- und Automatisierungstechnik.....	48
	Mikrocomputertechnik	51
	Grundlagen der Programmierung 2.....	54
	Nachrichtenübertragungstechnik	56
	Leistungselektronik	58
	Software Engineering.....	60
	Kommunikationssysteme	62
	Elektrische Antriebe	64
	Hochfrequenztechnik	66
	Projektmanagement.....	68
	Projekt.....	70
	Praktikum	72

Nachbereitendes Praxisseminar74

Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums76

Seminar Bachelorarbeit.....78

Bachelorarbeit.....80

1 Einführung und Übersicht

1.1 Studienziel und Kompetenzprofil

Der Studiengang Elektro- und Informationstechnik (EIT) wird seit 1998 angeboten und ist damit der älteste Studiengang der Fakultät Elektro- und Informationstechnik. Der Studiengang wurde in diesen Jahren mehrmals reformiert, zuletzt zum WS 11/12. Im Rahmen der letzten Akkreditierung wurde der Studiengang erneut überarbeitet und liegt nun als Version „Studien- und Prüfungsordnung vom 25.07.2011 in der Fassung der Änderungssatzung vom 29.07.2024“ vor.

Der Ausgangspunkt für den Studiengang Elektro- und Informationstechnik ist unsere private und berufliche Welt, welche von Elektronik geprägt ist, in welcher Computer Applikationen ausführen und über Netzwerke Informationen austauschen. Diese Verbindung der Elektrotechnik mit Informatik erweckt Produkte zum Leben und stellt die Kernkompetenz der Elektro- und Informationstechnik an der Technischen Hochschule Ingolstadt dar. Dazu vermittelt der Studiengang wissenschaftlich fundierte Kompetenzen in Elektrotechnik und Elektronik, in der Hard- und Software von eingebetteten Systemen, in der Systemtheorie, in der Informationstechnik von der Physik der Informationsübertragung bis zu den Protokollen sowie in der Programmierung und im Software Engineering.

Der Studiengang Elektro- und Informationstechnik hat das Ziel, durch praxisorientierte Lehre eine auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Ausbildung zu vermitteln, die zu einer eigenverantwortlichen ingenieurmäßigen Berufstätigkeit in der Elektro- und Informationstechnik befähigt. Das abgeschlossene Bachelorstudium kann auch die Grundlage für eine wissenschaftliche Weiterqualifizierung in einem sich anschließenden Masterstudium sein.

Durch eine umfassende Ausbildung in Grundlagenfächern erwerben die Studierenden ein breites Basiswissen, welches sie in die Lage versetzt, die wesentlichen Zusammenhänge zu erkennen und jene Flexibilität zu erlangen, die benötigt wird, um der rasch fortschreitenden technischen Entwicklung gerecht zu werden. Diesem Ansatz folgend besteht das Studium zum größeren Anteil aus Pflichtfächern der Kerngebiete der Elektro- und Informationstechnik. Bei ca. einem Viertel der Inhalte bestehen Wahlmöglichkeiten, wodurch sich das Studium entsprechend den persönlichen Neigungen in verschiedene Bereiche der Elektro- und Informationstechnik vertiefen lässt.

Neben fachlicher Kompetenz werden zur Förderung der Persönlichkeitsbildung und der Führungsqualitäten soziale und methodische Kompetenzen vermittelt. Durch die in Praktika, Seminaren oder dem Projekt erworbene Sozialkompetenz sind die Studierenden in der Lage, als Teil eines Teams zu arbeiten oder eine Projektgruppe zu leiten.

Die Ausbildung soll auch dazu befähigen, die Auswirkungen der Elektro- und Informationstechnik auf die Umwelt zu erkennen und nachteilige Auswirkungen soweit wie möglich zu vermeiden.

Der Bachelorstudiengang ist modular aufgebaut. Für erfolgreich abgeleistete Module werden Leistungspunkte vergeben. Damit ist eine vereinfachte Anrechnung von im Ausland erbrachten Studienleistungen möglich und bietet den Studierenden somit die Möglichkeit, in das Studium ein internationales Studien- oder Praxissemester zu integrieren.

Zweck des Studiums ist es, die Studierenden zu befähigen, ingenieurwissenschaftliche Methoden in der Entwicklung, Herstellung und Betreuung von Systemen in der Elektrotechnik und Informationstechnik unter industriellen Bedingungen selbständig und zielgerichtet einzusetzen und sich in einem internationalen Arbeits- und Ausbildungsumfeld zu bewähren.

Es wird auf eine breitgefächerte qualifizierte Ausbildung geachtet, die die Studierenden zu Ingenieur-tätigkeiten in vielfältigen Berufsschwerpunkten befähigt, insbesondere in folgenden Arbeitsgebieten: Entwicklung (Konzeption, Entwurf, Berechnung, Simulation und Konstruktion von Hardware und Software für Bauelemente, Baugruppen, Geräte, Systeme und Anlagen), Fertigung (Arbeitsvorbereitung, Produktion, Test), Qualitätssicherung, Projektierung, Vertrieb (Kundenberatung und Projektabwicklung), Montage, Inbetriebsetzung und Service, Betrieb und Instandsetzung sowie Überwachung und Begutachtung. Berufsmöglichkeiten bieten sich nicht nur in Wirtschafts- und Versorgungsunternehmen, sondern auch in den Verwaltungen des öffentlichen Dienstes sowie in der freien Praxis.

1.2 Studienabschluss

Die TH Ingolstadt verleiht nach erfolgreicher Abschlussprüfung im Studiengang Elektro- und Informationstechnik den folgenden akademischen Grad:

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

An der THI werden konsekutive Masterstudiengänge für die Absolventen der Elektro- und Informationstechnik angeboten:

- Elektrotechnik und Elektromobilität
- Automatisiertes Fahren und Fahrzeugsicherheit
- AI Engineering of Autonomous Systems
- Applied Research in Engineering Sciences
- International Automotive Engineering (in englischer Sprache)
- Informatik
- Patentingenieurwesen

Informationen zu den Inhalten der Module der Masterstudiengänge und zu den Zulassungsvoraussetzungen können den zugehörigen Studienplänen bzw. Studien- und Prüfungsordnungen entnommen werden.

1.3 Studien- und Prüfungsordnung

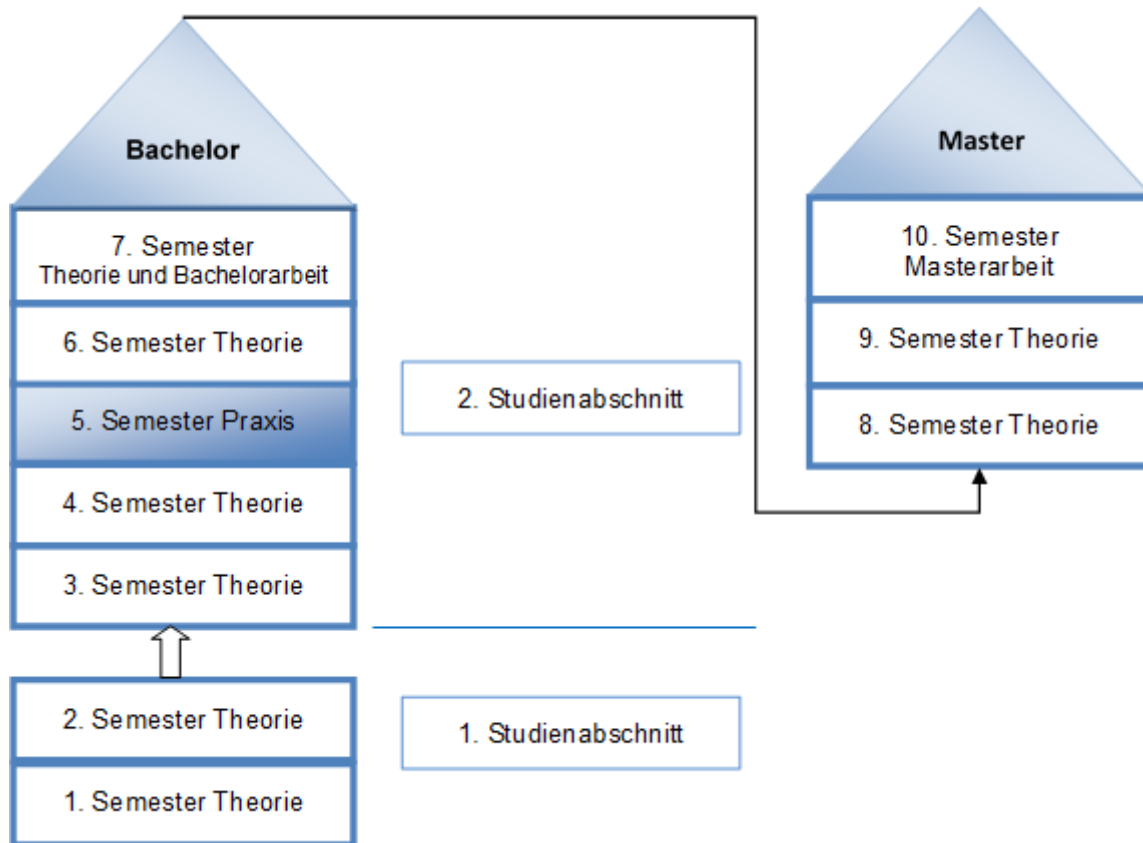
Studierende, die ab dem WS 2024/2025 das Studium der Elektro- und Informationstechnik an der Technischen Hochschule Ingolstadt aufgenommen haben, studieren nach der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) vom 25.07.2011 in der Fassung der Änderungssatzung vom 29.07.2024.

Studierende, die vor dem WS 2024/2025 das Studium der Elektro- und Informationstechnik an der Technischen Hochschule Ingolstadt aufgenommen haben, studieren nach der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) vom 25.07.2011 in der Fassung der Änderungssatzung vom 16.10.2017.

Das vorliegende Modulhandbuch beschreibt das Studienangebot entsprechend der aktuell gültigen SPO.

1.4 Studienaufbau

Die Regelstudienzeit umfasst sieben Studiensemester. Der Studiengang gliedert sich in zwei Studienabschnitte. Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Studiensemester. Der zweite Studienabschnitt umfasst vier theoretische und ein praktisches Studiensemester, das als fünftes Studiensemester geführt wird.



1.5 Studieninhalte und Anforderungen

Die Studieninhalte wurden entsprechend den Anforderungen aus Industrie- und Mittelstand definiert. Für den Bachelorstudiengang müssen die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen für ein Studium an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften (vormals Fachhochschule) erfüllt sein. Die Zulassungsvoraussetzungen für die Masterstudiengänge an der TH Ingolstadt sind in eigenen Studien- und Prüfungsordnungen geregelt.

Einzelne Lehrveranstaltungen im Bachelorstudiengang (bevorzugt im zweiten Studienabschnitt) können auch in englischer Sprache angeboten werden. Die Studierenden werden auf die Möglichkeiten der Sprachausbildung an der TH Ingolstadt besonders hingewiesen.

In den Masterstudiengängen erfolgt eine Fokussierung auf aktuelle, praxisrelevante Themen. Dadurch sind diese Studiengänge auch eine attraktive Weiterbildungsmöglichkeit für Berufstätige mit Bachelor- oder Diplomabschluss.

1.6 Schwerpunkte

Die Vertiefung erfolgt individuell. Dabei können 59 der insgesamt 210 ECTS des Studiums frei gewählt werden. Zum einen durch das Angebot an Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern, zum anderen durch das Projekt und die individuelle Themenstellung im Praxissemester und in der Abschlussarbeit.

1.7 Praxissemester

Während des Studiums ist für alle Studierenden ein praktisches Studiensemester zu durchlaufen. Das Praxissemester wird in Unternehmen aus Industrie, Mittelstand und öffentlicher Verwaltung durchgeführt.

Falls keine fachpraktische Ausbildung vorliegt, ist vor Studienbeginn oder bis spätestens zu Beginn des vierten Semesters ein sechswöchiges Vorpraktikum zu absolvieren.

1.8 Vorrückungs- und Zulassungsvoraussetzungen

Um sicherzustellen, dass die für das Verständnis der einzelnen Studienabschnitte erforderlichen Kenntnisse vorhanden sind, gibt es mehrere Vorrückungsvoraussetzungen. Bei Nichterfüllen dieser Voraussetzungen entsteht meist eine Verzögerung im Studienfortschritt, die zum Füllen der jeweiligen Lücken genutzt werden soll. Um die Gesamtdauer des Studiums im Rahmen zu halten, sind zusätzlich einige Fristen zu beachten. Einen Überblick über diese Voraussetzungen und Fristen gibt die nachfolgende Aufstellung:

- Zum Eintritt in den zweiten Studienabschnitt ist nur berechtigt, wer mindestens 42 Leistungspunkte aus Modulen des ersten Studienabschnitts erzielt hat.
- Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer die Vorpraxis erfolgreich abgeleistet sowie alle Prüfungen und alle Leistungsnachweise des ersten Studienabschnitts bestanden und mindestens 20 Leistungspunkte aus Modulen der ersten beiden Semester des zweiten Studienabschnitts erzielt hat.
- Voraussetzung für die Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit ist, unbeschadet der Regelungen der APO, die erfolgreiche Ableistung des praktischen Studiensemesters und die Bewertung des vorzulegenden Praktikumsberichts mit dem Prädikat „mit Erfolg abgelegt“.

Die verbindlichen Regelungen sind zu finden folgenden Ordnungen:

- Studien- und Prüfungsordnung (SPO) Elektro- und Informationstechnik
- Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt

Alle Ordnungen können auf der Webseite der THI unter der Stabsstelle Recht abgerufen werden.

1.9 Duales Studium

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang Elektro- und Informationstechnik auch im dualen Studienmodell absolviert werden. Angeboten wird das duale Studienmodell sowohl als **Verbundstudium**, bei dem das Hochschulstudium mit einer regulären Berufsausbildung/Lehre kombiniert wird, als auch als **Studium mit vertiefter Praxis**, bei dem das reguläre Studium um intensive Praxisphasen in einem Unternehmen angereichert wird.

Weiterführende Informationen zum Dualen Studium und den aktuellen Unternehmenspartnern des Studiengangs sind unter <https://www.thi.de/studium/studienangebote/duales-studium> zu finden.

In beiden dualen Studienmodellen lösen sich Hochschul- und Praxisphasen (insbesondere in den Semesterferien, während des Praxissemesters sowie für die Abschlussarbeit) im Studium regelmäßig ab. Die Vorlesungszeiten im dualen Studienmodell entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der THI.

Durch die deutlich längere Praxisphase, eine Verknüpfung von Studieninhalten mit betrieblichen Themenstellungen in ausgewählten Modulen sowie auf die Erfordernisse dualer Studiengänge abgestimmte spezielle Module, entwickeln die Studierenden stark ausgeprägte allgemein praxisorientierte, aber auch firmen-, fach- und branchenspezifische Kompetenzen. Neben Fachkompetenzen werden auch Elemente der Persönlichkeitsentwicklung, z.B. sicheres Auftreten und Präsentieren, Teamfähigkeit sowie Arbeitsorganisation gefördert und geübt. Dadurch können Absolventen dieser Studiengänge schneller in Abteilungen, Projekten und Prozessen von Industrieunternehmen eingesetzt werden.

Das Curriculum der beiden dualen Studiengangmodelle unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangkonzept in folgenden Punkten:

- **Vorpraxis und Praxissemester im Kooperationsunternehmen**

In beiden dualen Studienmodellen wird die Vorpraxis für den Studiengang sowie das Praxissemester im Kooperationsunternehmen durchgeführt.

- **Dual-Module**

Regelmäßig können im Studiengang Elektro- und Informationstechnik, je nach Verfügbarkeit von Dozenten und Lehrbeauftragten, gesonderte **FW-Fächer** für Dualstudierende angeboten werden. Diese Veranstaltungen werden an der Hochschule bzw. einem Dualpartner durchgeführt. Spezielle Angebote anderer Hochschulen können auch als FW-Fächer angerechnet werden. **Gesonderte Projekte sowie separate Praxisseminare** für Dualstudierende sind ebenfalls möglich. Eine Anrechnung von Projekten und Praxisseminaren über außerhochschulisch erworbene Kompetenzen aus dem Lernort Unternehmen ist ebenfalls möglich. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.

- **Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen**

In beiden dualen Studienmodellen wird die Abschlussarbeit bei einem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt.

Organisatorisch zeichnen sich die beiden dualen Studiengangmodelle durch folgende Bestandteile aus:

- **Einführungstrack**

Im Rahmen der obligatorischen Einführungswoche zu Studienbeginn wird eine gesonderte Veranstaltung für Dualstudierende angeboten.

- **Mentoring**

Zentrale Ansprechpartner für Dualstudierende in der Fakultät sind die jeweiligen Studiengangleiter. Diese organisieren jährlich ein Mentoring-Treffen mit den Dualstudierenden des jeweiligen Studiengangs.

- **Qualitätsmanagement**

In den Evaluationen und Befragungen an der THI zur Qualitätssicherung des dualen Studiums sind separate Frageblöcke enthalten.

- **„Forum dual“**

Organisiert vom Career Service und Studienberatung (CSS) findet einmal jährlich das „Forum dual“ statt. Das „Forum dual“ fördert den fachlich-organisatorischen Austausch zwischen den dualen Kooperationspartnern und der Fakultät und dient zur Qualitätssicherung der dualen Studienprogramme. Zu dem Termin geladen sind alle Kooperationspartner im dualen Studium sowie Vertreter und Dualstudierende der Fakultät.

Formalrechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der THI sind in der APO (s. §§ 17, 18 und 21) und der Immatrikulationssatzung (s. §§ 8b, 9 und 18) geregelt.

Verbundstudium

In Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer für München und Oberbayern wurde ein Modell entwickelt, das den studienbegleitenden Erwerb eines Gesellenbriefes im Elektrohandwerk ermöglicht. Diese Ausbildung wird in Zusammenarbeit mit verschiedenen Firmen angeboten. Zusammen mit dem erfolgreichen Bachelorabschluss liegen dann die Voraussetzungen für die Eintragung in die Handwerksrolle, die Berechtigung zur selbständigen Führung eines Handwerksbetriebes sowie die Ausbildungsberechtigung vor.

Die abgestimmte Verzahnung von Praxiszeiten und Studium führt zu einer unmittelbaren praxisbezogenen Wissensumsetzung und damit zu vertieftem Verständnis für die betriebliche Praxis. Es ist daher auch insbesondere der Führungskräftenachwuchs für mittelständische Gewerbebetriebe angesprochen.

Entsprechende Praktikumsstellen sowie Muster für Praktikumsverträge, die feste Vorgaben über den Inhalt des Praktikums in Anlehnung an die Ausbildungsordnung sowie die Vergütung in Anlehnung an die Ausbildungsvergütung enthalten, können bei der Handwerkskammer für München und Oberbayern nachgefragt werden.

Wer mit dem Studium zum Wintersemester beginnen möchte, muss spätestens zum 1. Juli des Vorjahres mit dem Vorpraktikum beginnen.

Kontaktadressen für weitere Informationen:

Handwerkskammer für München und Oberbayern

Brückenkopf 3 +5

85051 Ingolstadt

Ansprechpartner: Herr Michael Scholze (michael.scholze@hwk-muenchen.de)

Elektro-Innung Ingolstadt

Obermeister Peter Appel

Brückenkopf 3
85051 Ingolstadt
Tel. 0 841 / 965 2110
khs-ingolstadt@t-online.de

2 Curriculare Struktur

Die Vorlesungen des 1., 3. und 5. Semesters finden regulär im Wintersemester statt. Die Vorlesungen des 2., 4. und 6. Semesters finden regulär im Sommersemester statt. Das 7. Semester (FW-Fächer, Bachelorarbeiten) wird im Winter- und Sommersemester angeboten. In den folgenden Tabellen werden für jedes Modul die Semesterwochenstunden (SWS) und die Leistungspunkte (LP) aufgeführt. Module können aus mehreren Lehrveranstaltungen bestehen (z.B. Vorlesung, Übung, Praktikum).

2.1 Erster Studienabschnitt

Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Semester und beginnt i.d.R. im Wintersemester.

Modul	Nr.	Fächer	Aufteilung nach Semestern			
			1. Sem.	2. Sem.	SWS	LP
Einführungsprojekt	1	Einführungsprojekt	2 (LN)		2	2
Angewandte Physik	2.1	Angewandte Physik	4 (schrP)		6	6
	2.2	Praktikum Angewandte Physik	2 (LN)			
Ingenieurmathematik 1	3.1	Ingenieurmathematik 1	4 (schrP)		5	6
	3.2	Übung zu Ingenieurmathematik 1	1			
Ingenieurmathematik 2	4.1	Ingenieurmathematik 2		4 (schrP)	5	6
	4.2	Übung zu Ingenieurmathematik 2		1		
Elektrotechnik 1	5.1	Elektrotechnik I	4 (schrP)		5	6
	5.2	Übung zu Elektrotechnik 1	1			
Elektrotechnik 2	6.1	Elektrotechnik 2		4 (schrP)	5	6
	6.2	Übung zu Elektrotechnik 2		1		
Grundlagen der Programmierung 1	7.1	Grundlagen der Programmierung 1	4 (schrP)		6	6
	7.2	Praktikum Grundlagen der Programmierung 1	2 (LN)			
Messtechnik	8.1	Messtechnik		4 (schrP)	6	6
	8.2	Praktikum Messtechnik		2 (LN)		
Digitaltechnik	9.1	Digitaltechnik		4 (schrP)	6	6
	9.2	Praktikum Digitaltechnik		2 (LN)		
Signale und Systeme	10	Signale und Systeme		4 (schrP)	4	5
Elektronische Bauelemente	11	Elektronische Bauelemente	4 (schrP)		4	5
Summe			28	26	54	60

schrP schriftliche Prüfung

LN studienbegleitender Leistungsnachweis (mit/ohne Erfolg) muss bestanden sein. Bei Fächern mit begleitenden Praktika ist deren Bestehen die Voraussetzung für die Prüfungszulassung.

2.2 Zweiter Studienabschnitt

Der zweite Studienabschnitt beginnt mit dem 3. Studiensemester.

Semester 3 - 5

Der erste Teil des zweiten Studienabschnittes umfasst zwei theoretische und ein praktisches Semester:

Modul	Nr.	Fächer	Aufteilung nach Semestern				
			3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	SWS	LP
Modellierung und Simulation	12	Modellierung und Simulation	4 (schrP)			4	5
Felder und Wellen	13	Felder und Wellen	4 (schrP)			4	5
Schaltungstechnik	14.1	Schaltungstechnik	4 (schrP)			6	6
	14.2	Praktikum Schaltungstechnik	2 (LN)				
Digitale Signalverarbeitung	15.1	Digitale Signalverarbeitung	4 (schrP)			6	6
	15.2	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	2 (LN)				
Rechnernetze	16.1	Rechnernetze	4 (schrP)			6	7
	16.2	Praktikum Rechnernetze	2 (LN)				
Regelungs- und Automatisierungstechnik	17.1	Regelungs- und Automatisierungstechnik		4 (schrP)		6	7
	17.2	Praktikum Regelungs- und Automatisierungstechnik		2 (LN)			
Mikrocomputertechnik	18.1	Mikrocomputertechnik		4 (schrP)		6	7
	18.2	Praktikum Mikrocomputertechnik		2 (LN)			
Grundlagen der Programmierung 2	19.1	Grundlagen der Programmierung 2		4 (schrP)		6	7
	19.2	Praktikum Grundlagen der Programmierung 2		2 (LN)			
Nachrichtenübertragungstechnik	20	Nachrichtenübertragungstechnik		4 (schrP)		4	5
Projektmanagement	26	Projektmanagement		4 (schrP)		4	5
Praktikum	30	Praktikum			PrB		24
Nachbereitendes Praxisseminar	31	Nachbereitendes Praxisseminar			1 (LN)	1	2
Grundlagen der BW und des Gründertums	32	Grundlagen der BW und des Gründertums			3 (schrP)	3	4
Summe			26	26	4	56	90

schrP schriftliche Prüfung

PrB Praktikumsbericht

LN studienbegleitender Leistungsnachweis (mit/ohne Erfolg) muss bestanden sein. Bei Fächern mit begleitenden Praktika ist deren Bestehen die Voraussetzung für die Prüfungszulassung.

Semester 6 – 7

Modul	Nr.	Fächer	Aufteilung nach Semestern			
			6. Sem.	7. Sem.	SWS	CP
Leistungselektronik	21.1	Leistungselektronik	3 (schrP)		4	5
	21.2	Praktikum Leistungselektronik	1 (LN)			
Software Engineering	22	Software Engineering	4 (schrP)		4	5
Kommunikationssysteme	23	Kommunikationssysteme	4 (schrP)		4	5
Elektrische Antriebe	24.1	Elektrische Antriebe	3 (schrP)		4	5
	24.2	Praktikum Elektrische Antriebe	1 (LN)			
Hochfrequenztechnik	25.1	Hochfrequenztechnik	3 (schrP)		4	5
	25.2	Praktikum Hochfrequenztechnik	1 (LN)			
Projekt	27	Projekt	4 (Proj)		4	5
Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	28	Drei Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule		12 (LNb)	12	15
Bachelorarbeit	29	Bachelorarbeit (mit Seminar)		2 (Koll, BA)	2	15
Summe			24	14	38	60
Summe zweiter Studienabschnitt					94	150
Summe Bachelor					148	210

- Proj Praktische Arbeit
 schrP Schriftliche Prüfung
 BA Bachelorarbeit
 Koll Kolloquium zur Bachelorarbeit
 LN studienbegleitender Leistungsnachweis (mit/ohne Erfolg) muss bestanden sein. Bei Fächern mit begleitenden Praktika ist deren Bestehen die Voraussetzung für die Prüfungszulassung.
 LNb Leistungsnachweis (benotet) muss bestanden sein

2.3 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

Im 7. Semester sind regulär fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (FW-Module) zu belegen.

Mit der Berechtigung zum Studium des zweiten Studienabschnittes besteht auch die Berechtigung FW-Module zu belegen. Falls die individuelle Arbeitsbelastung und die Voraussetzungen der FW-Module (siehe Modulbeschreibungen) es zulassen, können FW-Module damit ab dem 3. Semester belegt werden.

Am Ende des vorausgehenden Semesters erfolgt im Internet die Einschreibung für die FW-Module, um die Teilnehmerzahl zu ermitteln. Die einzelnen FW-Module können nur bei ausreichender Teilnehmerzahl angeboten werden.

Der Katalog wird für jedes Semester neu erstellt, je nach Verfügbarkeit der Dozenten bzw. Lehrbeauftragten aus der Industrie. Bei Interesse können nach Rücksprache mit dem Studiengangleiter auch geeignete Fächer anderer Studiengänge als FW-Fächer gewählt werden. Ein Anspruch darauf besteht nicht.

Wichtig:

Die Beschreibungen der FW-Module sind einem studiengangübergreifenden Dokument zu entnehmen.

Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der VHB

Das Angebot kann selbständig um fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer der VHB (Virtuelle Hochschule Bayern) ergänzt werden. Dafür gilt folgendes:

Wichtig:

Studierende melden sich selbständig bei der VHB für VHB-Fächer und in Folge für Prüfungen zu den Fächern an. VHB-Fächer erscheinen nicht im Prüfungsangebot der Fakultät. Eine Anmeldung über die Systeme der THI ist nicht möglich.

Prüfungstermin und Prüfungsort werden vom VHB-Kursleiter bestimmt. Eine terminliche Überschneidungsfreiheit mit THI-Prüfungen wird nicht garantiert.

Studierende entscheiden selbständig, ob sie sich ein VHB-Fach als fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach anrechnen lassen wollen. Dazu ist wie folgt vorzugehen:

1. Studierende erkundigen sich vor Belegung des Fachs beim Studiengangleiter, ob das VHB-Fach als fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach des Studiengangs grundsätzlich angerechnet werden kann.
2. Nach erfolgreicher Absolvierung des VHB-Fachs ist ein Antrag auf Anrechnung zu stellen.

3 Modulbeschreibungen

3.1 Allgemeine Pflichtfächer

Einführungsprojekt			
Modulkürzel	EB_EP	SPO-Nr.	1
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	1
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Gregor, Rudolf		
Dozent(in)	Gregor, Rudolf; Hermann, Robert		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	2 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	19 h	
	Selbststudium	31 h	
	Gesamtaufwand	50 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Einführungsprojekt		
Lehrformen des Moduls	Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Zum erfolgreichen Bestehen des Einführungsprojekts müssen folgende Punkte erfüllt sein: • erfolgreicher Zusammenbau des Roboters am Löttag zu Beginn des 1. Semesters • Nachweis der eigenständigen Programmierung des Roboters in der letzten Programmiervorlesung • erfolgreiche Teilnahme an der Bibliothekseinführung • Anwesenheit (regulär Studierende) bzw. Teilnahme (Dualstudierende) am Roboterwettbewerb			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch der Veranstaltung EB_EP sind die Studierenden in der Lage, • Schaltungsgrundzüge und einfache Programme zu verstehen. • elektronische Bauteile zu identifizieren, zu benennen und Platinen aufzubauen. • Fehler in elektronischen Schaltungen und Programmen zu identifizieren. • einfache Roboteraufgaben zu erklären und zu implementieren. Nach dem Besuch der Veranstaltung EB_EP sind die Dualstudierenden zusätzlich in der Lage, • einfache bis komplexe Roboteraufgaben zu erklären und zu implementieren.			

Inhalt

- Einführungsveranstaltung in das Studium
- Bau eines programmierbaren, mikroelektronischen Systems (Roboter)
- Teilnahme an der Bibliothekseinführung
- Roboterwettbewerb

Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dualunternehmen haben Dualstudierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte. Die Praxiserfahrung wird im Praktikum aktiv eingebunden, Dualstudierende können ihr Wissen und bereits erworbene Kompetenzen einbringen.

Angepasste Inhalte für Dualstudierende:

- Nachweis komplexerer Funktionen bei Abnahme und aktive Teilnahme am Roboterwettbewerb.

Literatur

- THEIS, Thomas, 2017. *Einstieg in Python*. Bonn: Rheinwerk. ISBN 978-3-8362-4525-8, 3-8362-4525-6
- KOFLER, Michael, 2022. *Python: der Grundkurs*. Bonn: Rheinwerk Verlag. ISBN 978-3-8362-8515-5
- W3SCHOOLS, . *Python Tutorial* [online]. [Zugriff am:]. Verfügbar unter: <https://www.w3schools.com/python/>
- MAIER, Helmut, 2022. *Grundlagen der Robotik*. Berlin ; Offenbach: VDE Verlag. ISBN 978-3-8007-5699-5, 3-8007-5699-4

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Angewandte Physik			
Modulkürzel	EB_PHY	SPO-Nr.	2
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	1
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Lehner, Steffen		
Dozent(in)	Lehner, Steffen (EB_PHY) Fuchs, Hildegard (EB_PHYP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	80 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	2.1: Angewandte Physik 2.2: Praktikum Angewandte Physik		
Lehrformen des Moduls	2.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung 2.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
2.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 2.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist die Voraussetzung zur Zulassung zur Klausur. Im Rahmen des Praktikums müssen mehrere Testate erworben werden. Diese umfassen die Vorbereitung und die erfolgreiche Durchführung aller angebotenen Praktikumsversuche sowie deren Ergebnispräsentation in jeweils einem Protokoll. Die fertigen Protokolle sind zum darauffolgenden Praktikumstermin abzugeben. Die Vorbereitung auf die jeweils anstehenden Versuche umfasst das Lesen und Verstehen der Versuchsunterlagen, so dass die Versuche in der geplanten Zeit durchgeführt werden können. Die Studierenden müssen in der Lage sein, Fragen zu den Versuchsunterlagen beantworten zu können.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, - physikalische Problemstellungen zu lösen und Rechnungen mit wissenschaftlichen Methoden zu plausibilisieren. - den Schwerpunkt von Ein- und Mehrteilchensystemen zu bestimmen sowie die Impuls- und Energieerhaltung auf solche anzuwenden. - Trägheits- und Drehmoment rotierender Körper zu verstehen und berechnen zu können sowie das zweite Newtonsche Axiom auf die Rotation anzuwenden.			

- den Wärmetransport durch Schichten zu berechnen und Maßnahmen für notwendige Kühlung bzw. Isolierung abzuleiten sowie den thermodynamischen Kreisprozess in Heiz- bzw. Kühlkreisen anzuwenden.
- Problemstellungen zur wärmeabhängigen Längen- und Volumenausdehnung einfacher Körper zu lösen.
- alle Größen ungedämpfter und gedämpfter Schwingungen zu berechnen.
- Problemstellungen zu erzwungenen Schwingungen und Resonanz sowie transversalen Wellen zu analysieren und zu berechnen.
- Interferenz und Beugung zu beschreiben und zu berechnen.
- den photoelektrischen Effekt, Photonenimpuls und Licht als Wahrscheinlichkeitswelle zu verstehen und Berechnungen dazu durchzuführen.

Nach erfolgreicher Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage,

- physikalische Grundlagenversuche anhand von Versuchsanleitungen im Team durchzuführen.
- Versuchsergebnisse nach wissenschaftlichen Kriterien auszuwerten und zu dokumentieren.
- Versuchsergebnisse mündlich zusammenzufassen und vorzutragen.

Inhalt

- Physikalische Grundgrößen
- Linearmechanik (Schwerpunkt von Teilchensystemen, Stoßprozesse, 2. Newtonsches Axiom für Translation des Schwerpunkts)
- Rotation (Trägheitsmoment, Steinerscher Satz, Drehmoment, 2. Newtonsches Axiom bei Rotation)
- Thermodynamik
- Schwingungen und Wellen (transversal und longitudinal)
- Beugung und Interferenz
- Photonen als Teilchen und Welle

Praktikum: Versuche zu folgenden Themen

- Beugung am Spalt
- Pohlsches Pendel
- Wechselstromzweipol
- Elektrischer Schwingkreis
- Trägheitsmoment

Literatur

- HALLIDAY, David, Robert RESNICK und Jearl WALKER, 2009. *Physik*. Berlin: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-40645-6
- HARTEN, Ulrich, 2017. *Physik: Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-49754-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49754-8>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Ingenieurmathematik 1			
Modulkürzel	EB_MA1	SPO-Nr.	3
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	1
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Hunsinger, Jörg		
Dozent(in)	Hunsinger, Jörg (EB_MA1) Hunsinger, Jörg (EB_MA1_UE)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	59 h	
	Selbststudium	91 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	3.1: Ingenieurmathematik 1 3.2: Übung zu Ingenieurmathematik 1		
Lehrformen des Moduls	3.1: SU - seminaristischer Unterricht 3.2: Ü - Übung		
Prüfungsleistungen			
3.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 3.2: O - Ohne Leistungsnachweis			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Es werden fundierte Kenntnisse der Schulmathematik auf (Fach-)Abiturniveau sowie ein sicherer Umgang mit Grundtechniken wie dem Umformen und Lösen von Gleichungen und Ungleichungen mit ein bis zwei Unbekannten, Potenzen, Wurzeln, Beträgen, Brüchen und Logarithmen erwartet. Das erforderliche Niveau entspricht den Inhalten des an der THI angebotenen Brückenkurses Mathematik.			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls beherrschen die Studierenden grundlegende Fertigkeiten in der Anwendung mathematischer Methoden. Sie - kennen die wichtigsten Berechnungsvorschriften und Zusammenhänge anhand mathematischer Formeln. - verstehen die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten. - können die gelernten Methoden auf konkrete technische Fragestellungen und Sachverhalte anwenden. - erkennen die Grenzen einer vereinfachten Modellierung im Anwendungsfall. - verfügen über approximative Alternativen, um fehlende analytische Ergebnisse einzuordnen. - vermögen den Geltungsbereich eines Verfahrens realistisch einzustufen und Lösungen sowohl im Vorfeld als auch zur Kontrolle grob abzuschätzen.			

Inhalt

- Grundstrukturen: Aussagenlogik, Menge, Relation, Funktion, Umkehrfunktion, Folge, Grenzwert, Konvergenz.
- Komplexe Zahlen: kartesische Form, Potenz, konjugiert-komplexe Zahl, Polarform, Exponentialform, Fundamentalsatz, Polynom, Kreisteilung, Anwendung harmonische Schwingung, Wechselstromkreis.
- Differentialrechnung mit einer Variablen: Stetigkeit, Differentialquotient, Ableitungsfunktion, Ableitung der Umkehrfunktion, Ableitungsregeln, elementare Funktionen, hyperbolische Funktionen.
- Integralrechnung mit einer Variablen: bestimmtes und unbestimmtes Integral, Stammfunktion, Hauptsatz der Analysis, elementare Integrale, Integrationsregeln, Produktintegration, Integration durch Substitution, Partialbruchzerlegung, Integration gebrochen-rationaler Funktionen.
- Unendliche Reihen: Grenzwert, Konvergenz, harmonische und geometrische Reihe, Konvergenzkriterien, Taylorreihe, Potenzreihe allgemein, Konvergenzradius, gliedweise Differentiation und Integration, Fourierreihe.
- Lineare Algebra: Vektorräume, Vektorrechnung, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Jordan-Elimination, freie und Lösungs-Parameter, Determinanten.

Literatur

- PAPULA, Lothar, 2018. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Band 1*. 15. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-21745-7, 3-658-21745-6
- PAPULA, Lothar, 2015. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2*. 14. Auflage.
- PAPULA, Lothar, 2016. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3*. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-11923-2, 3-658-11923-3
- FETZER, Albert, FRÄNKEL, Heiner, FELDMANN, Dietrich, Band 12012. *Mathematik: Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-24113-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24113-0>.
- FETZER, Albert, FRÄNKEL, Heiner, 2012. *Mathematik; Band 2* [online]. *Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge*. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-24115-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24115-4>.
- MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2003. *Höhere Mathematik, Band 1*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-540-41850-4, 3-540-41850-4
- MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2006. *Höhere Mathematik, Band 2*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-41851-2
- RIESSINGER, Thomas, 2017. *Mathematik für Ingenieure: eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-54807-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54807-3>.
- STINGL, Peter, 2009. *Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-42065-6

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Ingenieurmathematik 2			
Modulkürzel	EB_MA2	SPO-Nr.	4
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	2
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Hunsinger, Jörg		
Dozent(in)	Hunsinger, Jörg (EB_MA2) Hunsinger, Jörg (EB_MA2_UE)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	59 h	
	Selbststudium	91 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	4.1: Ingenieurmathematik 2 4.2: Übung zu Ingenieurmathematik 2		
Lehrformen des Moduls	4.1: SU - seminaristischer Unterricht 4.2: Ü - Übung		
Prüfungsleistungen			
4.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 4.2: O - Ohne Leistungsnachweis			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Ingenieurmathematik 1			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls besitzen die Studierenden fortgeschrittene Kompetenzen in der praktischen Anwendung mathematischer Methoden. Sie • beherrschen die Analyse komplexer Probleme und deren Zerlegung in lösbare Teilprobleme sowie rekursive Verfahren. • verfügen über Kenntnisse zur Synthese verschiedener mathematischer Techniken zur Lösung von anspruchsvolleren, heterogenen Aufgaben. • können die Zweckmäßigkeit möglicher Lösungswege beurteilen, alternative Verfahren zur Lösung technischer Probleme vergleichend bewerten und die Lösungsqualität bestimmen. • verfügen über approximative Alternativen, um fehlende analytische Ergebnisse einzuordnen. • vermögen den Geltungsbereich eines Verfahrens realistisch einzustufen und Lösungen sowohl im Vorfeld als auch zur Kontrolle grob abzuschätzen.			

Inhalt

- Differentialrechnung mit mehreren Variablen: Ortsvektorfunktion, Tangentenvektor, skalare Funktion von zwei und mehr Variablen, Potentialfunktion, partielle Ableitung, Gradient, totales Differential, implizites Differenzieren, Richtungsableitung.
- Integralrechnung mit mehreren Variablen: zwei- und dreidimensionales Gebietsintegral, Polarkoordinaten, Kurvenintegral über Vektorfeld und Skalarfeld, Potentialfunktion und Gradientenfeld, wegunabhängiges Integral, Umlaufintegral, Kugelkoordinaten, Oberflächenintegral über Vektorfeld und Skalarfeld, Flussbegriff, Hüllintegral, Divergenz, Integralsatz von Gauß mit Anwendung (Elektrostatik), Wirbelfeld, Rotation, Integralsatz von Stokes mit Anwendung (Magnetostatik), Nabla-Operator.
- Differentialgleichungen: Begriffe, gewöhnliche DGL, Trennung der Variablen, Überlagerungssatz, (in-)homogene lineare DGL 1. Ordnung, (in-)homogene lineare DGL n-ter Ordnung, lineare DGL mit konstanten Koeffizienten, Störfunktion, Schwingungsgleichung frei, gedämpft, erzwungen.
- Lineare Algebra: Matrizenrechnung, reguläre, singuläre, inverse Matrix, quadratische Form, Hauptachsentransformation, Eigenwerte und Eigenvektoren, Eigenwertproblem.

Literatur

- PAPULA, Lothar, 2018. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Band 1*. 15. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-21745-7, 3-658-21745-6
- PAPULA, Lothar, 2015. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Band 2*. 14. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-07789-1, 978-3-658-07789-1
- PAPULA, Lothar, 2016. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Band 3*. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-11923-2, 3-658-11923-3
- FETZER, Albert, FRÄNKEL, Heiner, FELDMANN, Dietrich, 2012. *Mathematik: Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-24113-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24113-0>.
- FETZER, Albert, FRÄNKEL, Heiner, FELDMANN, Dietrich, 2012. *Mathematik : Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge / 2* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-24115-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24115-4>.
- MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2003. *Höhere Mathematik, Band 1*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-41850-4, 978-3-540-41850-4
- MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2006. *Höhere Mathematik, Band 2*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-41851-2
- RIESSINGER, Thomas, 2017. *Mathematik für Ingenieure: eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-54807-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54807-3>.
- STINGL, Peter, 2009. *Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-42065-6

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Elektrotechnik 1			
Modulkürzel	EB_ET1	SPO-Nr.	5
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	1
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Glavina, Bernhard		
Dozent(in)	Glavina, Bernhard (EB_ET1) Glavina, Bernhard (EB_ET1U)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	59 h	
	Selbststudium	91 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	5.1: Elektrotechnik 1 5.2: Übung zu Elektrotechnik 1		
Lehrformen des Moduls	5.1: SU - seminaristischer Unterricht 5.2: Ü - Übung		
Prüfungsleistungen			
5.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 5.2: O - Ohne Leistungsnachweis			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Mathematik: Differential- und Integralrechnung, lineare Gleichungssysteme, Vektorrechnung			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • alle im Rahmen der Elektrodynamik wichtigen Größen aufzuzählen sowie deren SI-Einheiten anzugeben. • alle wichtigen Gleichungen und Gesetze der im Inhalt angegebenen Teilgebiete der Elektrodynamik zu erläutern und in Aufgabenstellungen anzuwenden. • die Maxwell-Gleichungen in ihrer Integralform zu erkennen und zu erläutern. • Schaltvorgänge an Kondensatoren und Spulen verbal zu beschreiben und mathematisch zu modellieren • vorgegebene Signalverläufe zu analysieren und zu klassifizieren sowie deren wesentliche Parameter anzugeben.			
Inhalt			
• Elektrodynamik innerhalb der Wissenschaft • Elektrische Ladung und elektrisches Feld • Potential und Spannung			

- Strom und Widerstand
- Fundamentale Gleichstromgesetze
- Kondensator
- Magnetfeld und Spule
- Integrale Maxwellgleichungen
- Ausgleichsvorgänge an einfachen RC- und RL-Gliedern
- Eigenschaften zeitabhängiger Signale

Literatur

- FÜHRER, Arnold, HEIDEMANN, Klaus, NERRETER, Wolfgang, 2019. *Grundgebiete der Elektrotechnik / Band 1* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 9783446460928 . Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446460928> .
- HAGMANN, Gert, 2020. *Grundlagen der Elektrotechnik: das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester*. 18. Auflage. Wiebelsheim: AULA-Verlag. ISBN 978-3-89104-830-6, 3-89104-830-0
- FÜHRER, Arnold, HEIDEMANN, Klaus, NERRETER, Wolfgang, 2019. *Grundgebiete der Elektrotechnik / Band 2* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 9783446460935 . Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446460935>.
- FÜHRER, Arnold, HEIDEMANN, Klaus, NERRETER, Wolfgang, 2022. *Grundgebiete der Elektrotechnik: Band 3: Aufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47304-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446473041>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Elektrotechnik 2			
Modulkürzel	EB_ET2	SPO-Nr.	6
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	2
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Glavina, Bernhard		
Dozent(in)	Glavina, Bernhard (EB_ET2) Glavina, Bernhard (EB_ET2U)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden		59 h
	Selbststudium		91 h
	Gesamtaufwand		150 h
Lehrveranstaltungen des Moduls	6.1: Elektrotechnik 2 6.2: Übung zu Elektrotechnik 2		
Lehrformen des Moduls	6.1: SU - seminaristischer Unterricht 6.2: Ü - Übung		
Prüfungsleistungen			
6.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 6.2: O - Ohne Leistungsnachweis			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Mathematik wie "Elektrotechnik 1", zusätzlich Matrixrechnung und komplexe Zahlen; baut auf dem Modul "Elektrotechnik 1" auf.			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • Wechselstromschaltungen mit passiven Bauteilen zu analysieren und mittels komplexer Zahlen zu berechnen. • die wichtigsten Kenngrößen und Beispiele von Zweipolen und Zweitoren aufzuzählen und zu erläutern sowie vorgegebene Parameter in konkrete Schaltungen umzusetzen. • vorgegebene Schaltungen geeignet in Zweipole und Zweitore zu gliedern sowie die jeweilige Theorie zur Lösung von Problemstellungen darauf anzuwenden. • die wesentlichen Vor- und Nachteile von Drehstrom und Wechselstrom anzugeben sowie die praktische Bedeutung der Stromarten in der Energietechnik zu beurteilen. • die Transformatorgleichungen anzugeben und in Schaltungen anzuwenden. • Verfahren zur systematischen Analyse von Netzwerken anzugeben sowie vorgegebene Netze systematisch in Matrixform umzusetzen.			

Inhalt

- Wechselstromkreis und komplexe Rechnung
- Zweipole
- Zweitore
- Drehstrom und Mehrphasensysteme
- Transformator
- Netzwerkanalyse

Literatur

- FÜHRER, Arnold, HEIDEMANN, Klaus, NERRETER, Wolfgang, 2011. *Grundgebiete der Elektrotechnik: Band 1: Stationäre Vorgänge* [online]. München: Hanser Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3446-43055-6. Verfügbar unter: <http://www.hanser-elibrary.com/action/showBook?doi=10.3139%2F9783446430556>.
- FÜHRER, Arnold, HEIDEMANN, Klaus, NERRETER, Wolfgang, 2011. *Grundgebiete der Elektrotechnik: Band 2: Zeitabhängige Vorgänge* [online]. München: Hanser Verlag PDF e-Book. ISBN 978-34-446-43054-9. Verfügbar unter: <http://www.hanser-elibrary.com/action/show-Book?doi=10.3139%2F9783446430549>.
- FÜHRER, Arnold, HEIDEMANN, Klaus, NERRETER, Wolfgang, 2022. *Grundgebiete der Elektrotechnik: Band 3: Aufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47304-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446473041>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Grundlagen der Programmierung 1

Modulkürzel	EB_GP1	SPO-Nr.	7
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	1
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Hahndel, Stefan		
Dozent(in)	Hahndel, Stefan (EB_GP1) Hahndel, Stefan (EB_GPP1)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	80 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	7.1: Grundlagen der Programmierung 1 7.2: Praktikum Grundlagen der Programmierung 1		
Lehrformen des Moduls	7.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung 7.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
7.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 7.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung. Im Rahmen des Praktikums müssen mehrere Testate (Programmieraufgaben in C) erworben werden. Bei erfolgreicher Bearbeitung der Aufgabenstellung wird vom Dozenten jeweils ein Testat vergeben. Insgesamt müssen mindestens vier Aufgaben (von fünf) bearbeitet werden, die wesentliche Themen der Vorlesung behandeln. Die fertigen Lösungen sind einzeln innerhalb eines festen Terminrasters (alle 14 Tage ein Testat) zu präsentieren, wobei auch Fragen zum Lösungskonzept und zum erstellten Programm zu beantworten sind. Nur wenn alle vier Testate rechtzeitig erworben werden, gilt der Leistungsnachweis als erbracht.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Fundierte Grundlagen der Schulmathematik (Funktionen, lineare und quadratische Gleichungen)			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls verfügen die Studierenden über			
• Kenntnisse von Methoden zur systematischen Planung und Durchführung von Software-Projekten. • die Fähigkeit, einfachere Probleme logisch zu erfassen und eine algorithmische Lösung dafür zu erstellen. • Fähigkeiten zur Abstraktion und Modellbildung. • die Kenntnis einer höheren Programmiersprache, insb. C.			

- die Fähigkeit, vorgegebene und selbst entworfene Algorithmen in dieser Sprache zu formulieren.
- Kenntnisse wichtiger Standardalgorithmen, z.B. zur Bearbeitung von Zeichenketten und Matrizen.
- die Fähigkeit, moderne Funktionen von Betriebssystemen und Entwicklungsumgebungen zu nutzen.
- die Fähigkeiten zum Debugging und zur gezielten Fehlersuche in Programmen.

Das zur Lehrveranstaltung "Grundlagen der Programmierung 1" begleitende Praktikum dient dazu, dass die Studierenden lernen und trainieren, ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auch in die Praxis umzusetzen. Die Studierenden müssen dazu während des Semesters eine Reihe vorgegebener Programmieraufgaben wachsender Komplexität selbstständig lösen und lauffähige Programme schreiben.

Inhalt

- Allgemeines (Grundbegriffe der Informatik, Phasen und Werkzeuge der Software-Entwicklung, Syntaxdiagramme, Struktogramme, Grundbegriffe und Prinzipien der imperativen Programmierung)
- Aufbau und Systematik von Programmiersprachen (allgemein und Sprache C: Syntax und Semantik von C, Ablaufsteuerung, Datentypen, Standard-Bibliothek, Unterprogrammtechnik, Parameterübergabemechanismen, Lebensdauer und Gültigkeitsbereiche von Variablen)
- Standard-Algorithmen (Suchen und Zählen in Reihung; Reihung einlesen, vorbesetzen, ausdrucken; Teilmengen einer Reihung bearbeiten; Element in Reihung einfügen, Element aus Reihung löschen)
- Phasen der Software-Entwicklung
- Sämtliche Inhalte werden auch anhand der Entwicklung kleinerer Programmbeispiele erläutert, die den Teilnehmern über eine Lernplattform jeweils nach der Vorlesung zur Verfügung gestellt werden

Literatur

- WOLF, Jürgen, 2009. *C von A bis Z: Das umfassende Handbuch*. ISBN 978-3836214117
- THEIS, Thomas, 2017. *Einstieg in C: Für Programmierneinsteiger geeignet*. ISBN 978-3836245234
- WOLF, Jürgen, 2016. *Grundkurs C*. Bonn: Rheinwerk Verlag. ISBN 978-3-8362-4114-4, 3-8362-4114-5

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Messtechnik			
Modulkürzel	EB_MT	SPO-Nr.	8
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	2
Modulhäufigkeit	nur Sommersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Stephan		
Dozent(in)	Huber, Stephan (EB_MT) Huber, Stephan (EB_MTP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	80 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	8.1: Messtechnik 8.2: Praktikum Messtechnik		
Lehrformen des Moduls	8.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; 8.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
8.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 8.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung. Zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums ist die erfolgreiche Teilnahm an allen 7 Praktikumsversuchen und ein detailliertes Verständnis der entsprechenden Inhalte notwendig. Grundvoraussetzung hierfür ist das pünktliche und vorbereitete Erscheinen zum Versuchstermin.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Fächerinhalte des 1. Semesters: elektronische Bauelemente; Grundlagen der Elektrotechnik 1; Physik & Physikpraktikum; Mathematik 1.			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage im Zusammenhang mit dem Praktikum: • Das stationäre und dynamische Verhalten von Messeinrichtungen zu beschreiben • Das ideale und reale Verhalten von Operationsverstärkern zu verstehen und OPV-Schaltungen auszulegen • Passive Filter-Schaltungen 1. und 2. Ordnung zu beschreiben und auszulegen • Auslöse-Schaltungen (bspw. Schmitt-Trigger) zu beschreiben und auszulegen • Brücken-Schaltungen zu beschreiben und auszulegen			

- Den Einfluss von Rauschen und Störungen auf Messeinrichtungen zu beschreiben und Maßnahmen zu deren Unterdrückung auszuführen
- Messaufnehmer bspw. für optische, thermische, mechanische, elektrische, magnetische und chemische Größen zu beschreiben
- Die Kenngrößen von AD-Wandler zu verstehen
- Mit Hilfe von Laborgeräten elektrische Größen wie Spannung, Strom und Impedanzen zu bestimmen
- Mit Hilfe von Laborgeräten zeitliche Größen wie Zeitdauer/Periode/Frequenz zu bestimmen
- Fehlerarten, Fehlerrechnung, Regression und Messstatistik auf Messprobleme korrekt anzuwenden
- Mit Hilfe von Ersatzschaltbildern Modelle für Systeme 1. und 2. Ordnung zu entwerfen
- Messaufbauten mit Hilfe von LTSPICE zu analysieren

Nach dem Besuch des Messtechnikpraktikums können die Studierenden idealerweise im Zusammenhang mit dem Physikpraktikum

- siehe oben (Grundgrößenversuch, AD/DA-Wandlung, Labview)
- lineare/linearisierbare elektronische Bauteile wie den OPV und dessen Systembeschreibungen in Form von Amplitudengang, Phasengang, Ortskurve sowie der mathematischen Beschreibung durch die lineare Übertragungsfunktion in 1. Ordnung im Frequenzbereich sowie reale von idealen Eigenschaften trennen, englische Datenblätter lesen, Messschaltungen aufbauen und beurteilen (OPV-Versuch etc.)
- das Verständnis sowie die Fähigkeit entwickeln zur strukturellen Modellierung alltäglicher elektromagnetischer Systeme auch höherer Ordnung wie Lautsprecher (bereits in der Messgeräteführung), Gleichstrommotor (Sensorik/Aktorik-Versuch) als Aktor wie auch als Sensor auf Basis physikalischer Effekte als Kreisstruktur auch in Form der Bestimmung von Systemparametern in der messtechnischen Praxis sowie der Berechnung/Simulation.
- Temperaturversuch, LTSPICE-Einführung

Inhalt

- Messeinrichtungen
- Operationsverstärker (ideal/real) und deren Beschaltung
- Filter-Schaltungen und deren Auslegung
- Auslöse-Schaltungen (bspw. Schmitt-Trigger)
- Brücken-Schaltungen
- Rauschen und Störungen
- Messaufnehmer bspw. für optische, thermische, mechanische, elektrische, magnetische und chemische Größen
- AD-Wandler
- Messung elektrischer Größen (Spannung, Strom, RLC)
- Messung von Zeitdauer/Periode/Frequenz
- Fehlerarten, Fehlerrechnung, Regression und Messstatistik
- Erstellung von Ersatzschaltbildern für Systeme 1. und 2. Ordnung anhand elektronischer, elektromechanischer und elektrothermischer Beispiele
- Simulationen/Modellierung in LTSPICE

Praktikum:

- LTSPICE-Einführung 1+2
- Sensorik/Aktorik - Modellierung Gleichstrommotor
- OPV-Daten und Grundsaltungen messen
- elektrische Grundgrößen, Transistorparameter
- AD/DA-Wandlung
- Temperaturmessung

Literatur

- SCHRÜFER, Elmar, 2018. *Elektrische Messtechnik*. 12. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-45698-3
- HERING, Ekbert, ENDRES, Julian, GUTEKUNST, Jürgen, BESSLER, Klaus, HÖNLE, Rainer, KEMP-KES, Joachim, MARTIN, Rolf, RUDOLPH, Harald, SCHÜLE, Jürgen, 2021. *Elektronik für Ingenieure und*

Naturwissenschaftler [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62698-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62698-6>.

- HOFFMANN, Jörg, 2015. *Taschenbuch der Messtechnik*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-44511-6
- HERING, Ekbert und andere, 2021. *Physik für Ingenieure*. 13. Auflage. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-63176-8

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Digitaltechnik			
Modulkürzel	EB_RA	SPO-Nr.	9
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	2
Modulhäufigkeit	nur Sommersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Krämer, Rainer		
Dozent(in)	Krämer, Rainer (EB_RA) Krämer, Rainer (EB_RAP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	80 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	9.1: Digitaltechnik 9.2: Praktikum Digitaltechnik		
Lehrformen des Moduls	9.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung 9.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
9.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 9.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Voraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist ein erfolgreich abgeschlossenes Praktikum. Im Rahmen des Praktikums müssen mehrere VHDL-Programme selbstständig erstellt und auf einem VHDL-Board implementiert werden. Bei Feststellung der erfolgreichen und selbständigen Bearbeitung einer Aufgabe, vergibt der Dozent ein entsprechendes Testat. Hierzu muss die ordnungsgemäße Funktion des Programms dem Dozenten vorgeführt werden, wobei der Dozent durch Kontrollfragen die selbständige Erstellung überprüft. Das Praktikum gilt als erfolgreich bestanden, wenn fristgerecht für alle in der Praktikumsbeschreibung aufgeführten Aufgaben entsprechende Testate erworben wurden.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Empfehlenswert sind Grundkenntnisse in der Funktionsweise von Bipolar- und Feldeffekttransistoren. Diese Grundkenntnisse werden z.B. im Modul Elektronische Bauelemente im 1. Semester vermittelt.			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, - mit ganzen und gebrochenen Binärzahlen zu rechnen und Rechenmethoden der Schaltalgebra anzuwenden. - die grundlegenden Realisierungsmöglichkeiten digitaler Schaltungen zu erläutern.			

- minimierte Realisierungen von einfachen Schaltnetzen und Schaltwerken bzw. endlichen Automaten her-zuleiten, zu bewerten und zu entwickeln.
- Addierer-, Codierer- und Zählerschaltungen zu klassifizieren, zu bewerten und auch selbst zu entwickeln.
- einfache Schaltnetze, Schaltwerke bzw. Automaten mithilfe der Hardware-Beschreibungssprache VHDL auf einem FPGA zu erstellen.
- die Funktionsweise und den internen Aufbau von FPGA-Bausteinen zu beschreiben, sowie die korrekte Beschaltung der Ausgänge zu bestimmen.

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage, einfache Schaltnetze, Schaltwerke bzw. Automaten mithilfe der Hardware-Beschreibungssprache VHDL auf einem FPGA zu er-stellen.

Inhalt

- Elementare Schaltfunktionen und Zahlensysteme
- Rechenregeln der Schaltalgebra, Normalfunktionen
- Minimierung mit dem KV-Diagramm
- Minimierung mit dem Quine-McCluskey-Verfahren
- Codierschaltungen
- Multiplexer
- Darstellung und Addition vorzeichenbehafteter Binärzahlen
- Halbaddierer, Volladdierer und N-Bit-Addierer/-Subtrahierer
- Komparator
- RS-Flipflops, taktzustandsgesteuerte und taktflankengesteuerte Flipflops
- Asynchrone und synchrone Zähler
- Schieberegister
- Entwurf und Beschreibung von Mealy- und Moore-Automaten
- Zustandsminimierung von Automaten
- Interner Aufbau und Funktionsweise von FPGA-Bausteinen
- Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL
- Aufbau eines Von-Neumann-Rechners
- Aufbau integrierter digitaler Schaltungen (Feldeffekttransistor als Schalter, Gatterrealisierung in CMOS)
- Ein- und ausgangsseitige Beschaltung von digitalen Bausteinen
- Laufzeiteffekte und deren Auswirkungen in digitalen Schaltungen
- Einführung in das verwendete FPGA-Board und der Entwicklungsumgebung "Quartus Pro Lite"
- Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL
- Realisierung von mehreren Schaltnetzen (Multiplexer, Ansteuerung von LEDs und 7-Segmentanzeigen, Addierer) auf dem FPGA-Board
- Realisierung von mehreren Schaltwerken (Laufzeit auf 7-Segmentanzeige, Zählerschaltung, Uhr, Stopp-uhr, Reaktionstester) auf dem FPGA-Board
- Realisierung eines Zustandsautomaten auf dem FPGA-Board

Literatur

- FRICKE, Klaus, 2018. *Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker* [on-line]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-21066-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21066-3>.
- GEHRKE, Winfried, WINZKER, Marco, URBANSKI, Klaus, 2016. *Digitaltechnik: ein Lehr- und Übungsbuch* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-20871-3, 3-642-20871-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20872-0>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Signale und Systeme

Modulkürzel	EB_SUSY	SPO-Nr.	10
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	2
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Krämer, Rainer		
Dozent(in)	Krämer, Rainer		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Signale und Systeme		
Lehrformen des Moduls	10: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Empfehlenswert sind Grundkenntnisse in der Differential- und Integralrechnung, sowie die Verwendung von komplexen Zahlen in der Mathematik. Diese Grundkenntnisse werden z.B. im Modul Ingenieurmathematik 1 im 1. Semester vermittelt.			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die Fourier-, Laplace- und z-Transformation anzuwenden, um zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale im Zeit-, Fourier-, Laplace- und z-Bereich zu beschreiben. • die Zusammenhänge zwischen der Fourier-, Laplace- und z-Transformation zu erläutern. • die Faltung und die Korrelationsfunktion von zeitdiskreten Signalen zu berechnen. • zeitkontinuierliche LTI-Systeme, insbesondere elektrotechnische Filterschaltungen, mithilfe der Übertragungsfunktion und Impulsantwort zu beschreiben und bei gegebenem Eingangssignal das Ausgangssignal zu berechnen. • zeitdiskrete LSI-Systeme mithilfe der Übertragungsfunktion, der Impulsantwort, eines Blockschaltbildes oder der Differenzengleichung zu beschreiben und bei gegebenem Eingangssignal das Ausgangssignal zu berechnen. • die Stabilität von LSI- und LTI-Systemen zu überprüfen. • die korrekte Abtastung von zeitkontinuierlichen Signalen anhand der Vorgänge im Fourierbereich zu beurteilen.			

- informationstragende Signale bzw. Rauschsignale mithilfe von Verteilungs- und Verteilungsdichtefunktionen, Momenten und Autokorrelationsfunktionen als stochastische Prozesse zu beschreiben.

Inhalt

- Fourier-Reihe und Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- z-Transformation
- Beschreibung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen im Zeit- und Frequenzbereich (Energie- und Leistungssignale, Faltung, Korrelationsfunktion, Energie- und Leistungsdichtespektrum, Parsevalsches Theorem)
- Abtastung von zeitkontinuierlichen Signalen (Abtasttheorem)
- Beschreibung von stochastischen Signalen und Prozessen (Verteilungs- und Verteilungsdichtefunktion, Erwartungswert, Varianz, Momente, Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum).
- Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme (LTI- und LSI-Systeme) im Zeit- und Frequenzbereich (Übertragungsfunktion, Amplitudengang, Phasengang, Impulsantwort)
- Beschreibung der Transformation von deterministischen und stochastischen Signalen über LTI- bzw. LSI-Systeme

Literatur

- MÜLLER-WICHARDS, Dieter, 2013. *Transformationen und Signale* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-01102-4, 978-3-658-01103-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01103-1>.
- WERNER, Martin, 2008. *Signale und Systeme: Lehr- und Arbeitsbuch mit MATLAB-Übungen und Lösungen ; mit 48 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Vieweg + Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-0233-0, 978-3-8348-9523-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9523-3>.
- BEUCHER, Ottmar, 2019. *Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung: eine beispielorientierte Einführung mit MATLAB ; mit 115 Beispielen, 159 Übungsaufgaben und 220 MATLAB-Programmen* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58044-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58044-8>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Elektronische Bauelemente			
Modulkürzel	EB_BAU	SPO-Nr.	11
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	1
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Gaul, Lorenz		
Dozent(in)	Gaul, Lorenz		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Elektronische Bauelemente		
Lehrformen des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Fachhochschulreife Mathematik und Physik technisch-naturwissenschaftliche Richtung			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden - den grundlegenden Aufbau von Festkörpern auf Basis der Kristallstrukturen beschreiben. - Halbleiter mit Hilfe des Bändermodells einteilen und vergleichen. - die Ladungstransportvorgänge in Halbleitern erklären und grundlegende Berechnungen von Drift- und Diffusionsvorgängen durchführen. - die Eigenschaften eines pn-Übergangs auf Basis der Ladungsträgertransportvorgänge erklären. - die Funktionsweise der wichtigsten diskreten Halbleiterbauelemente, wie Diode, Bipolar- und Feldeffekttransistor erklären und die elektrischen Eigenschaften mit Hilfe von Kennlinien beschreiben. - die erlernten Kenntnisse anwenden, um grundlegende Schaltungen mit Halbleiterbauelementen für den statischen Fall zu berechnen.			
Inhalt			
- Aufbau der Materie: Atommodell, Ordnungszustände, Gitterstrukturen, Phasendiagramme von Zweistoffsystemen. - Halbleiter: Bandstruktur, Generation und Rekombination, p- und n-Leitung, thermodynamisches Gleichgewicht, Drift- und Diffusion, Lawinen- und Tunneleffekt.			

- Diode: pn-Übergang, Sperr- und Flussbereich, Kennlinie, Schaltverhalten, Schottky-Diode, Ausführungsformen.
- Bipolartransistor: Funktionsweise und Kennlinien, Kleinsignalverhalten, Schaltverhalten, Ausführungsformen.
- Feldeffekttransistoren: Funktionsweise und Kennlinien, dynamisches Verhalten, Ausführungsformen.
- Passive Bauelemente: Überblick, Beschreibung realer Bauelemente
- Leistungselektronische Halbleiterbauelemente: Überblick

Literatur

- REISCH, Michael, 2007. *Halbleiter-Bauelemente* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-73199-3, 978-3-540-73200-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-73200-6>.
- HOFMANN, Hansgeorg, SPINDLER, Jürgen, 2013. *Werkstoffe in der Elektrotechnik* [online]. -. -: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG PDF e-Book. ISBN 978-3-446-43748-7.
- OSE, Rainer, 2013. *Elektrotechnik für Ingenieure: Grundlagen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-43955-9, 978-3-446-43244-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446439559>.
- STINY, Leonhard, 2019. *Aktive elektronische Bauelemente: Aufbau, Struktur, Wirkungsweise, Eigenschaften und praktischer Einsatz diskreter und integrierter Halbleiter-Bauteile* [online]. *Aufbau, Struktur, Wirkungsweise, Eigenschaften und praktischer Einsatz diskreter und integrierter Halbleiter-Bauteile*. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-24752-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-24752-2>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Es werden in der Vorlesung drei jeweils 15-minütige schriftliche Lernkontrollen durchgeführt. Diese Lernkontrollen sind typische Klausuraufgaben zum gerade behandelten Thema und können abgegeben werden. Bei erfolgreicher Beteiligung an den Lernkontrollen (mindestens 50% der zu erreichenden Punkte) werden 5% Bonuspunkte für die Klausur erworben.

Modellierung und Simulation

Modulkürzel	EB_MOSY	SPO-Nr.	12
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	3
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester

Modulverantwortliche(r)	Schiele, Thomas		
Dozent(in)	Schiele, Thomas		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Modellierung und Simulation		
Lehrformen des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		

Prüfungsleistungen

schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen

Keine

Voraussetzungen gemäß SPO

Eintrittsberechtigung in zweiten Studienabschnitt

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenvorlesungen in Mathematik, Elektrotechnik, Programmieren sowie Signale und Systeme

Angestrebte Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- reale technische Systeme zu untersuchen, in Teilsysteme zu strukturieren und systembeschreibende Differentialgleichungen bzw. Differentialgleichungssysteme aufzustellen.
- einfache physikalische und experimentelle Modellansätze sowohl in skriptbasierten als auch in blockschaltbildorientierten Modellierungsumgebungen umzusetzen und zu berechnen. (Im Rahmen der Vorlesung wird Matlab/SIMULINK für die Implementierung verwendet.)
- physikalische Modellansätze zu analysieren (Stabilität, Steifigkeit, ...), ggf. zu vereinfachen (Linearisierung), parametrieren und die erzielten Simulationsergebnisse zu plausibilisieren.
- auf Basis einer Modellanalyse geeignete Lösungsalgorithmen (Solver) auszuwählen und die für die Problemlösung notwendigen Einstellungen des Solvers vorzunehmen (Schrittweite, zulässige Toleranzen, ...).
- unterschiedliche mathematische und experimentelle Ansätze zur Ermittlung bzw. Optimierung von Systemparametern anzuwenden
- selbst erstellte Modelle auf Basis der am Realsystem durchgeführten Messdaten zu plausibilisieren und zu validieren.

Inhalt

- Methodische Ansätze zur Herleitung von gewöhnlichen Differentialgleichungen für einfache mechatronische Systeme

- Verschiedene Methoden zur Implementierung linearer und nichtlinearer Differentialgleichungsprobleme in Matlab/Simulink (Übertragungsfunktion, Zustandsraumdarstellung,...)
- Laplace-Transformation und deren Einsatzmöglichkeiten zur Implementierung und Analyse linearer, zeitinvarianter Modelle
- Abgrenzung zwischen physikalischen und experimentellen Modellbildungsansätzen
- Methoden zur Linearisierung nichtlinearer Probleme
- verschiedene Methoden zur Parametergewinnung/-optimierung von Modellen
- Analyse von differentialgleichungsbasierten Modellansätzen hinsichtlich Stabilität und Zeitverhalten (Systemdynamik)
- Durchführung der Validierung von Simulationsmodellen
- Problemabhängige Auswahl numerischer Lösungsverfahren mit konstanter und variabler Schrittweite

Literatur

- KAHLERT, Jörg, 2004. *Simulation technischer Systeme: Eine beispielorientierte Einführung* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-322-80247-7, 978-3-322-80248-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-322-80247-7>.
- NOLLAU, Reiner, 2009. *Modellierung und Simulation technischer Systeme: eine praxisnahe Einführung* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-89120-8, 978-3-540-89121-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-89121-5>.
- GLÖCKLER, Michael, 2018. *Simulation mechatronischer Systeme: Grundlagen und Beispiele für MATLAB und Simulink* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-20703-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20703-8>.
- ANGERMANN, Anne, BEUSCHEL, Michael, RAU, Martin, WOHLFARTH, Ulrich, 2020. *MATLAB - Simulink - Stateflow* [online]. *Grundlagen, Toolboxen, Beispiele*. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-063642-0, 978-3-11-063671-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110636420>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Im Rahmen der Vorlesung wird ein Praktikum angeboten (Umsetzung und Validierung realer Versuchsaufbauten als Simulationsmodelle in MATLAB/Simulink). Die Teilnahme an den Praktikumsversuchen ist freiwillig, wird aber empfohlen.

Felder und Wellen			
Modulkürzel	EB_FUWE	SPO-Nr.	13
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	3
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Siegfried		
Dozent(in)	Huber, Siegfried		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Felder und Wellen		
Lehrformen des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Elektrotechnik 1 und 2 sowie Mathematik 1 und 2			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • ein Verständnis für die Entwicklung des Feldbegriffs in der Elektrotechnik zu entwickeln • ein Verständnis für die Maxwell-Theorie aufzubauen und deren verschiedenen mathematischen Beschreibungen zu verstehen • Zusammenhänge elektromagnetischer Felder im stationären und instationären Zusammenhang zu verstehen. • einfache Probleme der Felder und der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen zu lösen und die erworbenen Kenntnisse und methodischen Fähigkeiten auf Aufgabenstellungen der Praxis anzuwenden.			
Inhalt			
1) Stationäre Felder • Behandlung elektrischer und magnetischer Phänomene • Einführung der Maxwellschen Gleichungen • Darlegung des Feldbegriffs und Ableitung wichtiger Methoden zur Berechnung von Feldern • Berechnungsverfahren für stationäre und quasistationäre elektrische und magnetische Felder 2) Instationäre Felder			

- Leitungstheorie
 - Leitungsgleichungen
 - Leitung mit Abschlüssen
 - Reflexionsfaktor, Smith-Diagramm
- Elektromagnetische Wellen
 - Wellengleichung und Wellenausbreitung
 - Wellen und Medien (Skineffekt, Absorption)
- einfache Antennen

Literatur

- SIMONYI, Károly, 1993. *Theoretische Elektrotechnik: mit 12 Tabellen*. 10. Auflage. Leipzig [u.a.]: Barth. ISBN 3-335-00375-6
- DETLEFSEN, Jürgen und Uwe SIART, 2012. *Grundlagen der Hochfrequenztechnik*. München: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-70891-2, 978-3-486-71623-8
- MEINKE, Hans Heinrich, Friedrich-Wilhelm GUNDLACH und Klaus LANGE, . *Taschenbuch der Hochfrequenztechnik*.
- MÜLLER, Joachim, 2009. *Smith-Diagramm: Einführung und Praxisleitfaden*. Marburg: beam-Verl.. ISBN 978-3-88976-155-2
- WEGENER, Horst, 1991. *Physik für Hochschulanfänger*. Stuttgart: Teubner. ISBN 3-519-23053-4

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Schaltungstechnik			
Modulkürzel	EB_ST	SPO-Nr.	14
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	3
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Stephan		
Dozent(in)	Huber, Stephan (EB_ST) Huber, Stephan (EB_STP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	80 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	14.1: Schaltungstechnik 14.2: Praktikum Schaltungstechnik		
Lehrformen des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
14.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 14.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung. Zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums ist die erfolgreiche Teilnahm an allen 7 Praktikumsversuchen und ein detailliertes Verständnis der entsprechenden Inhalte notwendig. Grundvoraussetzung hierfür ist das pünktliche und vorbereitete Erscheinen zum Versuchstermin.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Messtechnik-Veranstaltungen			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - elektronische Schaltungen zu analysieren sowie nach einem Lastenheft zu entwerfen. - mit einem Designwerkzeug wie LT-Spice Schaltungen zu simulieren und die Simulationsergebnisse zu analysieren. - mit Messmitteln die Funktion elektronischer Schaltungen zu analysieren. - lineare/linearisierbare elektrische Bauteile im Zeit- und im Frequenzbereich zu beschreiben und in Schaltungen zu implementieren. - den Einfluss von Kreisstrukturen auf Schaltungen zu verstehen. Nach dem Besuch des Schaltungstechnikpraktikums können die Studierenden - elektrische Schaltungen in einem Designablauf entwerfen und simulieren sowie nach verschiedenen Gesichtspunkten optimieren			

- Simulationsergebnisse nach Modellgültigkeit beurteilen
- anhand von Stimulationen mit Testsignalen und der Messsignalerfassung per Multimeter, Oszilloskop und daraus abgeleiteten Größen, Fehlersuche betreiben
- Designoptimierungsstrategien verfolgen

Inhalt

- Praktische und theoretische Behandlung elektronischer Grundsaltungen zu:
 - Aktiven Filtern
 - Regler-Schaltungen
 - Transistor-Schaltungen (Bipolar/FET)
 - Oszillatoren
 - AM/FM Modulation und Demodulation
 - Leistungselektronik
- Berechnungsverfahren für das Kleinsignal- und Frequenzverhalten sowie weiterer Kenngrößen
- Beschreibung von Schaltungen und Bauteilen im Zeitbereich sowie im Frequenzbereich mittels Amplitudengang, Phasengang und Ortskurve
- Einführung in die Schaltungssimulation/Modellbildung
- Bauteilkunde

Literatur

- Pöppel: Skript, Übungen und Prüfungen, Praktikumsunterlagen in moodle
- U. Tietze, Ch. Schenk: "Halbleiterschaltungstechnik", Springer
- ebook: Hering et al.: "Elektronik für Ingenieure"
- Internetseiten großer Halbleiterhersteller
- HERING, Ekbert, ENDRES, Julian, GUTEKUNST, Jürgen, 2021. *Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62698-6. Verfügbar unter: 10.1007/978-3-662-62698-6 .
- REINHOLD, Wolfgang, 2023. *Elektronische Schaltungstechnik: Grundlagen der Analogelektronik mit Aufgaben und Lösungen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47782-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446477827>.
- TIETZE, Ulrich und Christoph SCHENK, 2019. *Halbleiter-Schaltungstechnik*. 16. Auflage. ISBN 978-3-662-48553-8

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Digitale Signalverarbeitung			
Modulkürzel	EB_DIGSV	SPO-Nr.	15
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	3
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Krämer, Rainer		
Dozent(in)	Krämer, Rainer (EB_DIGSV) Krämer, Rainer (EB_DIGSVP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	6 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	80 h	
	Gesamtaufwand	150 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	15.1: Digitale Signalverarbeitung 15.2: Praktikum Digitale Signalverarbeitung		
Lehrformen des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
15.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 15.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Voraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist ein erfolgreich abgeschlossenes Praktikum. Das Praktikum gilt als erfolgreich bestanden, wenn für alle Themen die geforderten Simulationsprogramme selbstständig erstellt wurden, diese fehlerfrei funktionieren und die Programme fristgerecht abgegeben wurden.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Empfehlenswert sind Kenntnisse in der Beschreibung von zeitkontinuierlichen bzw. zeitdiskreten Signalen und LTI-Systemen im Zeit- und Frequenzbereich. Dies beinhaltet insbesondere die Fourier-, Laplace- und z-Transformation, die Faltung und die Korrelation. Desweiteren werden Grundlagen zur Beschreibung von stochastischen Signalen benötigt. Alle diese Kenntnisse werden im 2. Semester im Modul Signale und Systeme vermittelt.			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • FIR- und IIR-Filter mithilfe der Übertragungsfunktion, der Impulsantwort, eines Blockschaltbildes oder der Differenzengleichung zu beschreiben, deren Eigenschaften (Stabilität, Linearphasigkeit, Frequenzgang) zu bestimmen und bei gegebenem Eingangssignal das Ausgangssignal zu berechnen. • linearphasige FIR-Filter zu berechnen. • IIR-Filter mithilfe der bilinearen Transformation bzw. der Impulsinvarianten Transformation zu berechnen.			

- FIR- und IIR-Filter in Form einer Parallel- oder Kaskadenstruktur zu beschreiben.
- die Vorgänge im Fourierbereich bei der Abtastung von zeitkontinuierlichen Signalen sowie bei einer Abtastratenumsetzung (Dezimator, Interpolator) zu beurteilen.
- Wiener-Filter mit endlicher Impulsantwort zu berechnen.
- die Funktionsweise und die prinzipiellen Einsatzmöglichkeiten von adaptiven Filtern und von Kalman-Filtern zu erläutern.
- lineare Systeme im Zustandsraum zu beschreiben.
- ARMA-Prozesse zu beschreiben.
- in Scilab Programmroutinen zu erstellen und Scilab für die Durchführung von Simulationen anzuwenden.

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage,

- in Scilab Programmroutinen zu erstellen und Scilab zur Durchführung von Simulationen anzuwenden
- Scilab zur Darstellung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich anzuwenden
- Scilab zur Programmierung von vorgegebenen FIR- und IIR-Filtern, adaptiven Filtern, Wiener-Filtern, Kalman-Filtern und Goertzel-Filtern anzuwenden

Inhalt

- FIR- und IIR-Filterbeschreibung (Übertragungsfunktion, Impulsantwort, Blockschaltbild, Differenzengleichung, Stabilität)
- Entwurf von FIR-Filtern mit linearer Phase
- Entwurf von IIR-Filtern mit der bilinearen Transformation und der impulsinvariante Approximation
- Filterstrukturzerlegung (Parallel- und Kaskadenstruktur)
- Wiener-Filter (Funktionsweise, Anwendung und Entwurf)
- Adaptive Filter (Aufbau, typische Anwendungen, RLS-Algorithmus)
- Abtastratenumsetzung (Dezimator, Interpolator, Polyphasenfilter)
- FFT, Goertzel-Algorithmus, DCT
- Beschreibung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten linearen Systemen im Zustandsraum
- Aufbau, Funktionsweise und Anwendung des Kalman-Filters
- Beschreibung von MA-, AR- und ARMA-Prozessen
- ARMA-Prozessidentifizierung
- Programmierung in Scilab

Simulation und Untersuchung von Algorithmen und Verfahren mithilfe der Simulationssoftware Scilab zu folgenden Themen:

- Erzeugung und Frequenzanalyse von DTMF-Signalen
- Inverse Filterung und gleitendes Mittelwertfilter
- Korrelation in der Satellitennavigation und Spreizbandverfahren
- Adaptive Filter, Wiener-Filter, Kalman-Filter und Goertzel-Filter

Literatur

- NAGAR, Sandeep, 2017. *Introduction to Scilab: For Engineers and Scientists* [online]. Berkeley, CA: Apress PDF e-Book. ISBN 978-1-4842-3192-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3192-0>.
- OPPENHEIM, Alan V., SCHAFER, Ronald W., 1998. *Zeitdiskrete Signalverarbeitung* [online]. Berlin/Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-79296-6, 978-3-486-24145-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783486792966>.
- HOFFMANN, Josef, 2020. *Multiraten Signalverarbeitung, Filterbänke und Wavelets: verständlich erläutert mit MATLAB/Simulink* [online]. München ; Wien: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-067887-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110678871>.
- DINIZ, Paulo Sergio Ramirez, 2020. *Adaptive filtering: Algorithms and Practical Implementation* [online]. [Cham]: Springer International Publishing PDF e-Book. ISBN 978-3-030-29057-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-29057-3>.
- NAGAR, Sandeep, 2017. *Introduction to Scilab: For Engineers and Scientists* [online]. Berkeley, CA: Apress PDF e-Book. ISBN 978-1-4842-3192-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3192-0>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Rechnernetze			
Modulkürzel	EB_RN	SPO-Nr.	16
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	3
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Mecking, Michael		
Dozent(in)	Mecking, Michael (EB_RN) Mecking, Michael (EB_RNP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	7 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	105 h	
	Gesamtaufwand	175 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	16.1: Rechnernetze 16.2: Praktikum Rechnernetze		
Lehrformen des Moduls	16.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung 16.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
16.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 16.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung. Für das erfolgreiche Bestehen des integrierten Praktikums sind mindestens 7 Aufgabenstellungen erfolgreich zu bearbeiten.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Berechtigung zum Eintritt in den zweiten Studienabschnitt.			
Empfohlene Voraussetzungen			
Ingenieurmathematik 1 & 2, Signale und Systeme			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, • die wesentlichen Komponenten eines Kommunikationssystems, grundlegende Konzepte der Kommunikation in Netzwerken sowie den hierarchischen Aufbau anhand des Schichtenmodells zu beschreiben. • Protokolle zum zuverlässigen Datenaustausch über fehlerbehaftete Übertragungskanäle einzusetzen. • die Mechanismen des Transportprotokolls TCP im Detail zu beschreiben. • IP-Adressbereiche zu strukturieren und Subnetze zu bilden. • die klassischen Routingprotokolle zu erklären und Algorithmen zur Erstellung der Routingtabellen anzuwenden. • Randbedingungen an Fehlerdetektions- sowie Fehlerkorrekturverfahren durch Übertragungskanäle zu erläutern. • die Einsatzgebiete gängiger Kommunikationsstandards sowie deren Vor- und Nachteile zu erläutern.			

Nach dem Besuch des Praktikums

- haben die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnisse selbst erprobt und z.T. selbst implementiert,
- haben die Studierenden an realen, aktuellen Systemen der Rechnerkommunikation (Ethernet-Switches, Router) gearbeitet, den Aufbau einfacher lokaler und virtueller Netze selbst durchgeführt und die Funktion überprüft,
- beherrschen die Studierenden die Grundfunktionen im Ethernet,
- haben die Studierenden moderne, komplexe Ethernet-Switches für große Enterprise-Netze kennengelernt, diese selbst administriert und damit größere Netze aufgesetzt.

Auf der Basis eigener praktischer Anwendung sind die Studierenden in der Lage,

- Netzwerke eigenständig gemäß gegebenen Anforderungen aufzubauen,
- gebräuchliche Netzwerkkomponenten auszuwählen und zu konfigurieren,
- Methoden zur Fehlerdiagnose anzuwenden und
- mithilfe eines verbreiteten Werkzeugs zur Protokollanalyse Kommunikationsvorgänge zu analysieren.

Inhalt

- Grundlagen der Kommunikation: Begriffe und hierarchische Konzepte/Schichtenmodell, Aufbau des Internets und die TCP/IP Protokollfamilie, Dienste und Parameter für die Dienstgüte,
- Anwendungen in Kommunikationsnetzen: z.B. Web und HTTP, DNS, Video Streaming, peer-to-peer Datenübertragung,
- verbindungslose Kommunikation mittels UDP,
- Protokolle zur zuverlässigen Kommunikation über fehlerbehaftete Kanäle: ARQ-Verfahren (Stop&Wait, go-back-N und selective repeat),
- TCP Verbindungsmanagement, Flow- und Congestion-Control,
- Aufbau großer Netze aus Teilnetzen, IP-Adressierung (IPv4, IPv6, NAT),
- Einführung in die Theorie der Warteschlangen, Delay in Netzwerken, Klassifikation von Diensten und Scheduling-Algorithmen, Aufbau von Routern
- Algorithmen zur Wegewahl (Link-State, Distance Vector sowie Umsetzung in OSPF und BGP),
- LAN-Kommunikationstechniken (fehlererkennende und -korrigierende Codes, MAC-Adressierung, ARP, Ethernet, Switches, VLAN)
- Kommunikationssicherheit: Vertraulichkeit der Nachrichten durch symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, public-key Kryptosysteme, Integrität und Authentizität der Nachrichten, digitale Signaturen, Hash-Funktionen

Praktikum: praktische Übungen im Labor zum ...

- Kennenlernen und effektiven Einsatz eines Werkzeugs zur Analyse von Netzwerkprotokollen
- Analysieren von Grundprinzipien der Kommunikation zwischen digitalen Geräten und wesentlicher Aspekte der TCP/IP-Netzwerkarchitektur am Beispiel einer Client-Server- und einer Peer-to-Peer-Kommunikation
- Aufbau eines lokalen Netzwerks und Konfigurieren verschiedener Netzkomponenten, VLANs, Routing-Algorithmen (STP, RIP)
- Analysieren standardisierter LAN-Protokolle

Literatur

- TANENBAUM, Andrew S. und David WETHERALL, 2012. *Computernetzwerke*. München [u.a.]: Pearson. ISBN 978-3-86894-137-1, 9781299747005
- KUROSE, James F. und Keith W. ROSS, 2022. *Computer networking: a top-down approach*. Harlow, United Kingdom: Pearson. ISBN 978-1-292-40546-9, 1-292-40546-5
- BERTSEKAS, Dimitri P. und Robert GALLAGER, 1992. *Data networks*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall. ISBN 0-13-200916-1

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Regelungs- und Automatisierungstechnik

Modulkürzel	EB_RAT	SPO-Nr.	17
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	4
Modulhäufigkeit	nur Sommersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Gregor, Rudolf		
Dozent(in)	Gregor, Rudolf (EB_RAT) Gregor, Rudolf (EB_RATP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	7 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	105 h	
	Gesamtaufwand	175 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	17.1: Regelungs- und Automatisierungstechnik 17.2: Praktikum Regelungs- und Automatisierungstechnik		
Lehrformen des Moduls	17.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; 17.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
17.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 17.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Bei der praktischen Arbeit handelt es sich um 6 Praktikumsversuche (Bearbeitungszeit von je 4 Std). Grundlage für die Versuche ist das Beherrschen der bis zum jeweiligen Versuch in der Vorlesung behandelten Theorie, da diese dann praktisch angewendet werden muss. Für den Leistungsnachweis müssen folgende Punkte erfüllt sein: • Alle Vorbereitungsaufgaben im Vorfeld des jeweiligen Versuchs müssen erfolgreich eigenständig bearbeitet und fristgerecht drei Werktage vor dem Versuchstermin abgegeben worden sein. • Vor der Versuchsdurchführung müssen die Vorbereitungsaufgaben evtl. an der Tafel vorgetragen werden. • Eigenständige Bearbeitung aller Versuche zu festgelegten Terminen. • Positive Bewertung aller Vorbereitungen. Dabei muss mindestens eine Ausarbeitung im ersten Anlauf vom Dozenten akzeptiert werden. Für die anderen Versuche besteht jeweils einmalig die Gelegenheit zur Nachbesserung. Keinen Leistungsnachweis erhält, wer • zweimal Termine für Vorbereitung versäumt. • ein Plagiat als Vorbereitung einreicht. • zu spät zu einem Versuch erscheint. • im Versuch deutliche fachliche Defizite zeigt, die ein erfolgreiches Bearbeiten des Versuchs unmöglich machen.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			

Empfohlene Voraussetzungen

Mathematische Grundlagen, speziell:

- Differential- und Integralrechnung,
- lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten,
- komplexe Zahlen und Funktionen,
- Fundamentalsatz der Algebra,
- Partialbruchzerlegung gebrochen-rationaler Funktionen,
- lineare Algebra.

Zusätzlich:

- Laplacetransformation,
- Modellbildung (mechanische/elektrische Systeme) und Simulation,
- Grundlagen der Messtechnik,
- Programmierung in "C",
- Grundlagen digitaler Signalverarbeitung.

Angestrebte Lernergebnisse

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Regelstrecken zu analysieren und Modelle im Zeit- und Frequenzbereich zu erstellen.
- Systeme im Hinblick auf Dynamik, Schwingungsverhalten und Stabilität zu analysieren.
- auf Grundlage der Entwurfsverfahren für eine regelungstechnische Aufgabenstellung geeignete Reglerstrukturen auszuwählen und unter Ausnutzung der Reglerfreiheitsgrade zu parametrieren.
- das Ergebnis in Simulationen zu verifizieren
- einen im Kontinuierlichen entworfenen Regler diskret umzusetzen.
- regelungstechnische Aufgabenstellungen selbständig zu bearbeiten, die Ergebnisse nach wissenschaftlichen Kriterien auszuwerten und zu dokumentieren.
- einen Automatisierungsprozess zu beschreiben.

Nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums sind die Studierenden in der Lage:

- eigenständig und im Team Aufgabenstellungen zu bearbeiten.
- die in der Vorlesung erlernten theoretischen Inhalte praktisch anzuwenden.
- die erzielten Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen.
- die erzielten Ergebnisse nach wissenschaftlichen Methoden auszuwerten, und zu dokumentieren,
- die Ergebnisse vor der Gruppe vorzutragen.

Inhalt

- Modellbildung
- Systembeschreibung und –darstellung im Zeit- und Frequenzbereich
- elementare Regelkreisglieder
- Regelkreise: Anforderungen, Verhalten, Auslegung
- Reglersynthese: Wurzelortskurve / Bode-Diagramm / empirisch
- Beschreibung und Analyse von SISO-Systemen im Zustandsraum
- Reglerauslegung für SISO-Systeme im Zustandsraum
- digitale Realisierung von Regelalgorithmen
- Grundlagen der Automatisierungstechnik

Praktikum:

- Einführung in die regelungstechnischen Funktionen des Software-Pakets MATLAB/SIMULINK
- Temperaturregelung (empirisches Entwurfsverfahren)
- Modellierung einer E-Gas-Drosselklappe

- Positionsregelung einer E-Gas-Drosselklappe in der Simulation
- Implementation eines diskreten Reglers auf einem Mikrocontroller

Literatur

- LUNZE, Jan, 2020. *Regelungstechnik 1*. 12. Auflage. Heidelberg: Springer. ISBN 978-3-662-60746-6
- LUNZE, Jan, 2020. *Regelungstechnik 2*. 10. Auflage. Heidelberg: Springer. ISBN 978-3-662-60760-2
- MANN, Heinz, SCHIFFELGEN, Horst, FRORIEP, Rainer, WEBERS, Klaus, 2019. *Einführung in die Regelungstechnik: Analoge und digitale Regelung, Fuzzy-Regler, Regel-Realisierung, Software* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45694-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446456945>.
- SCHULZ, Gerd und Klemens GRAF, 2015. *Regelungstechnik 1*. München: Oldenburg. ISBN 978-3-11-042392-1 ; 978-3-11-041445-5 ; 978-3-11-041446-2

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Mikrocomputertechnik

Modulkürzel	EB_MC	SPO-Nr.	18
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	4
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester

Modulverantwortliche(r)	Gaul, Lorenz		
Dozent(in)	Gaul, Lorenz (EB_MC) Gaul, Lorenz (EB_MCP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	7 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	105 h	
	Gesamtaufwand	175 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	18.1: Mikrocomputertechnik 18.2: Praktikum Mikrocomputertechnik		
Lehrformen des Moduls	18.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; 18.2: Pr - Praktikum		

Prüfungsleistungen

- 18.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten
18.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen

Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist die Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung.
Zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums sind die beschriebenen Funktionen in einem Gesamtprogramm zu implementieren und zu präsentieren. Zusätzlich ist ein Protokoll über die Messungen der erzeugten Signale fristgerecht abzugeben.

Voraussetzungen gemäß SPO

Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt

Empfohlene Voraussetzungen

vom 1. Studienabschnitt:
Elektrotechnik 1, Grundlagen der Programmierung 1, Digitaltechnik, Elektronische Bauelemente
vom 2. Studienabschnitt:
Schaltungstechnik

Angestrebte Lernergebnisse

- Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,
- den Aufbau von Mikrocomputersystemen zu beschreiben.
 - das Zusammenwirken von Hardware und Software zu erläutern.
 - die Kenntnisse anzuwenden, um auf Basis von Standardschaltungen anwendungs-spezifische Mikrocomputer zu entwerfen und hardwarenah zu programmieren.
 - mit einer integrierten Entwicklungsumgebung Mikrocomputer hardwarenah in C zu programmieren und auf C-, Assembler- und elektrischer Signal-Ebene zu untersuchen.

Praktikum: Das Lernziel für die Studierenden ist die Fähigkeit, mit einer integrierten Entwicklungsumgebung Mikrocomputer hardwarenah in C zu programmieren und auf C-, Assembler- und elektrischer Signal-Ebene zu untersuchen.

Inhalt

- Architektur von Mikrocomputersystemen
- Aufbau von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern
- Architektur von Steuergeräteprogrammen (Hauptschleife, Unterbrechungsmodus)
- Peripheriemodule von Mikrocontrollern (Ports, Timer, serielle Kommunikationsmodule, Analog-Digital Wandler)
- Halbleiterspeichertechnologien für Mikrocomputer (SRAM, DRAM, EEPROM, Flash, FeRAM, MRAM, PCRAM)
- Busse und Systemstrukturen, Anbindung von Speicherbausteinen an Mikrocontroller
- Programmierung von Mikrocontrollern, hardwarenahes C, effiziente Programmstrukturen, Atomarität von Anweisungen, Besonderheiten im Maschinenbefehlssatz und in der Befehlsabarbeitung von Mikrocontrollern, Linkvorgang
- Grundlegende Schaltungstechniken für Mikrocomputersysteme (Spannungsversorgung, Ein- und Ausgänge, serielle Busanbindung, digitale und analoge Standard-Peripheriebausteine, Störsicherheit)

Praktikum: Für einen Labor-Versuchsaufbau auf der Basis eines STM32F4xx ARM Cortex-M4 32Bit-Mikrocontrollers von STMicroelectronics ist mit Hilfe der integrierten Entwicklungsumgebung von Keil ein Programm zu entwickeln und auf der Zielhardware im Labor zu testen, so dass folgende Funktionen erfüllt werden:

- Projekterstellung für verschiedene Targets (Simulation, Flash, RAM)
- Portansteuerung zum Einlesen von Tasten und Ansteuern von LEDs
- Interrupt- und Timerprogrammierung, für Erzeugung einer Zeitbasis sowie für Frequenz- und Zeitmessung (Zählen, Capture)
- Treiberprogrammierung für Graphik-LCD, alternativ für SPI- oder I²C- zur Kommunikation mit einem Peripheriebaustein
- Treiberprogrammierung für serielle Kommunikation über LIN-Bus mit einem Master
- Analog-Digitalwandlung und Erzeugung eines PWM-Signals

Literatur

- GAUL, Lorenz, 2025. *Mikrocomputertechnik Vorlesungsskript* [online]. PDF e-Book.
- GAUL, Lorenz, 2025. *Mikrocomputertechnik Übungen, Aufgaben mit Musterlösungen* [online]. PDF e-Book.
- FLIK, Thomas, 2005. *Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 3-540-22270-7, 978-3-540-22270-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/b137981>.
- BÄHRING, Helmut, 2005. *Mikrorechner-Technik*. Berlin: Springer.
- BOLLOW, Friedrich, Matthias HOMANN und Klaus-Peter KÖHN, 2009. *C und C++ für embedded systems: [Hardwareübersicht für die Mikrocontroller HC08, C166/C167 und ATMEL ATmega ; Einführung in ARM Cortex-M3 ; großer Praxisteil mit zahlreichen Aufgaben und Lösungen]*. Heidelberg: mitp. ISBN 978-3-8266-5949-2
- DEMBOWSKI, Klaus, 2014. *Mikrocontroller - der Leitfaden für Maker: Schaltungstechnik und Programmierung von Raspberry, Arduino & Co.*. Heidelberg: dpunkt. ISBN 978-3-86490-150-8
- JIMÉNEZ, Manuel, PALOMERA, Rogelio, COUVERTIER, Isidoro, 2014. *Introduction to Embedded Systems: Using Microcontrollers and the MSP430* [online]. PDF e-Book. ISBN 978-1-4614-3143-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3143-5>.
- YIU, Joseph, 2014. *The definitive guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 processors*. Amsterdam ; Heidelberg: Elsevier. ISBN 978-0-12-408082-9
- GAUL, Lorenz, 2025. *Praktikum Mikrocomputertechnik mit ARM Cortex-M4 µC - Aufgaben* [online]. PDF e-Book.
- GAUL, Lorenz, 2023. *Praktikum Mikrocomputertechnik mit ARM Cortex-M4 µC - Dokumentation* [online]. PDF e-Book.
- YIU, Joseph, 2014. *The definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors*. ISBN 978-0-12-408082-9

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Grundlagen der Programmierung 2

Modulkürzel	EB_GP2	SPO-Nr.	19
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	4
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Gürtner, Michael		
Dozent(in)	Gürtner, Michael (EB_GP2) Fuchs, Hildegard (EB_GP2P)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	7 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	70 h	
	Selbststudium	105 h	
	Gesamtaufwand	175 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	19.1: Grundlagen der Programmierung 2 19.2: Praktikum Grundlagen der Programmierung 2		
Lehrformen des Moduls	19.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung 19.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
19.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 19.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist die Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung. Voraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist ein erfolgreich abgeschlossenes Praktikum. Im Rahmen des Praktikums müssen mehrere Aufgaben zu Hause programmiert werden und vorgeführt werden. Bei korrektem Ergebnis wird ein Testat für die jeweilige Aufgabe erteilt. Die Testierung aller gestellten Aufgaben ist Voraussetzung für das Bestehen des Praktikums.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Grundlagen der Programmierung 1			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein: • in der Programmiersprache Python nicht-triviale objektorientierte und funktionale Programme zu erstellen • die Grundlagen der Programmierung (Operationen, Kontrollstrukturen, Datentypen usw.) zu verstehen • verschiedene Datentypen und Kontrollstrukturen anzuwenden • Klassen und Klassenvererbung, Funktionen, Methoden und Polymorphismus zu verstehen • Klassen und deren Beziehungen in UML-Diagrammen darzustellen • eine geeignete Entwicklungsumgebung zu nutzen			

Das zur Lehrveranstaltung "Grundlagen der Programmierung 2" begleitende Praktikum dient dazu, dass die Studierenden lernen und trainieren, ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auch in die Praxis umzusetzen. Die Studierenden müssen dazu während des Semesters eine Reihe vorgegebener Programmieraufgaben selbstständig lösen und lauffähige Programme schreiben. Die fertigen Programme werden dem jeweiligen Dozenten präsentiert und dienen damit auch als Leistungsnachweis für die Zulassung zur Prüfung.

Das zur Lehrveranstaltung "Grundlagen der Programmierung 2" begleitende Praktikum dient dazu, dass die Studierenden lernen und trainieren, ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auch in die Praxis umzusetzen. Die Studierenden müssen dazu während des Semesters eine Reihe vorgegebener Programmieraufgaben wachsender Komplexität selbstständig lösen und lauffähige Programme schreiben. Die fertigen Programme werden dem jeweiligen Dozenten präsentiert und dienen damit auch als Leistungsnachweis für die Zulassung zur Prüfung.

Inhalt

Algorithmen und Informationsverarbeitung in Python

- Datentypen, Variablen und grundlegende Datenstrukturen
- Bedingte Ausführung, Schleifen, Ausnahmenbehandlung
- Funktionen, Methoden und Pakete
- Objekte und Klassen
- Arbeiten mit Dateien
- Erstellen von einfachen GUIs

Wechselnde Programmieraufgaben mit steigender Komplexität entsprechend dem Fortschritt in der Vorlesung.

Literatur

- LAMBERT, Kenneth A., 2024. *Fundamentals of Python: first programs*. Boston, MA: Cengage. ISBN 978-0-357-88101-9, 0-357-88101-X
- ZHANG, Yue, 2015. *An Introduction to python and computer programming* [online]. Singapore [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-981-287-609-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-981-287-609-6>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Nachrichtenübertragungstechnik

Modulkürzel	EB_NUET	SPO-Nr.	20
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	4
Modulhäufigkeit	nur Sommersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Siegfried		
Dozent(in)	Huber, Siegfried		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Nachrichtenübertragungstechnik		
Lehrformen des Moduls	20: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • Grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Informationstechnik und deren Auswirkunge zu verstehen • Modulations- und Übertragungsverfahren moderner Kommunikationseinrichtungen zu erläutern, • die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Übertragungsverfahren und ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen, • die entsprechenden Dimensionierungs- und Entwurfsmethoden im Sinne von Methodenkompetenz in ihre praktische Tätigkeit zu übertragen.			
Inhalt			
• Grundlegende Verfahren und Aufbau von Nachrichtenübertragungssystemen • Rauschen in Nachrichtensystemen • Amplitudenmodulation und ihre Varianten • Winkelmodulationen (FM, PM) • Digitale Übertragungsverfahren im Basisband (PCM) • Modulation/Demodulation analoger Träger durch Digitalsignale (ASK, FSK, PSK, QAM, OFDM, CDMA...)			

Literatur
• MEYER, Martin, 2014. <i>Kommunikationstechnik: Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung ; mit 38 Tabellen</i>. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-03375-0, 978-3-658-03376-7 • PEHL, Erich, 2001. <i>Digitale und analoge Nachrichtenübertragung: Signale, Codierung, Modulation, Anwendungen</i>. Heidelberg: Hüthig. ISBN 3-7785-2801-7 • FREYER, Ulrich, 2017. <i>Nachrichten-Übertragungstechnik: Grundlagen, Komponenten, Verfahren und Anwendungen der Informations-, Kommunikations- und Medientechnik</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44427-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446444270. • HERTER, Eberhard und Wolfgang LÖRCHER, 2004. <i>Nachrichtentechnik: Übertragung - Vermittlung - Verarbeitung</i>. München [u.a.]: Hanser. ISBN 3-446-22684-2 • ROPPEL, Carsten, 2006. <i>Grundlagen der digitalen Kommunikationstechnik: Übertragungstechnik - Signalverarbeitung - Netze ; mit ... 42 Tabellen und 62 Beispielen</i>. München [u.a.]: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verlag. ISBN 3-446-22857-8, 978-3-446-22857-3
Weitere Anmerkungen/Sonstiges
Keine Anmerkungen

Leistungselektronik			
Modulkürzel	EB_LE	SPO-Nr.	21
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Elger, Gordon		
Dozent(in)	Elger, Gordon; Schwan, Hannes (EB_LE) Elger, Gordon (EB_LEP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	21.1: Leistungselektronik 21.2: Praktikum Leistungselektronik		
Lehrformen des Moduls	21.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung 21.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
21.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 21.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Das erfolgreiche Bestehen des Praktikums ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung. Das Praktikum gilt als erfolgreich bestanden, wenn alle Versuche eigenständig durchgeführt und die Protokolle zu den Versuchen positiv bewertet wurden.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Inhalte der Vorlesungen Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, - wesentliche Anwendungen von Leistungselektronik wiederzugeben. - das Funktionsprinzip leistungselektronischer Wandler zu verstehen. - wesentliche Aufbautechnologien leistungselektronischer Wandler zu kennen und den Wirkungsmechanismus der Wärmeabfuhr und der mechanischen Stressreduzierung bei Erwärmung zu verstehen. - Methoden zu Dimensionierung der Halbleiter, der Induktivitäten und der Kapazitäten in leistungselektronischen Wandlern zu verstehen und anzuwenden. - Methoden zur Modellierung des stationären Verhaltens leistungselektronischer Wandler zu verstehen und auf gegebene Problemstellungen anzuwenden. - das stationäre Verhalten leistungselektronischer Wandler mit Hilfe von Modellen zu analysieren und zu bewerten.			

Inhalt

- Funktionsprinzip leistungselektronischer Wandler
 - Topologien leistungselektronischer Wandler mit und ohne Transformatorkopplung und deren Anwendung
 - Entstehung von Verlusten in leistungselektronischen Wandlern
 - Realisierung der Schalter in leistungselektronischen Wandlern und Schaltverhalten von Halbleitern
 - Entstehung von Hochfrequenzstörungen und die Notwendigkeit zum Einsatz von Filtern
 - Auslegung von Bauelementen für leistungselektronische Wandler
 - Methoden zur Entwicklung von Modellen für den stationären Betrieb leistungselektronischer Wandler mit kontinuierlichen und diskontinuierlichen Spulenstrom
 - Aufbautechnologie leistungselektronischer Wandler
 - Thermische Modelle zur Berechnung der Temperatur der Halbleiter in leistungselektronischen Wandlern
- Praktikum:
- Durchführung von Versuchen zu leistungselektronischen Wandlern
 - Vergleich der Messungen mit den theoretischen Modellen und Diskussion der Ergebnisse

Literatur

- SPECОВИЈУС, Ј., . *Grundkurs Leistungselektronik*. ISBN 3-528-03963-9
- SCHLIENZ, Ulrich, 2016. *Schaltnetzteile und ihre Peripherie: Dimensionierung, Einsatz, EMV*. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-10708-6, 3-658-10708-1
- WINTRICH, Arendt und andere, 2010. *Applikationshandbuch Leistungshalbleiter*. Ilmenau: ISLE. ISBN 978-3-938843-56-7
- ERICKSON, Robert W., MAKSIMOVIĆ, Dragan, 2001. *Fundamentals of Power Electronics* [online]. Boston, MA: Springer US PDF e-Book. ISBN 978-0-306-48048-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/b100747>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Software Engineering			
Modulkürzel	EB_SWE	SPO-Nr.	22
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	6
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Hafenrichter, Bernd		
Dozent(in)	Hafenrichter, Bernd		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Software Engineering		
Lehrformen des Moduls	22: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Programmierung in C und Java			
Angestrebte Lernergebnisse			
Noch zu bestimmen			
Inhalt			
• Grundlagen des Software Engineering: • Fähigkeiten zum Arbeiten mit Computern (Grundlagen) • Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Softwareentwicklung (Grundlagen) • Erlangung von Sicherheit im Umgang mit verschiedenen Softwareentwicklungsumgebungen (IDE), sichere und zielführende Anwendung • Sicherer Umgang mit Softwaremodellen und Modellierungstools • Entwurf von Algorithmen (Methodik und Anwendung) • Erfassen von Benutzungsanforderungen • Validierung anhand von Benutzungsanforderungen			
Literatur			
• THOMAS, David und Andrew HUNT, 2020. <i>The pragmatic programmer: your journey to mastery</i>. 20. Auflage. Boston: Addison-Wesley. ISBN 978-0-13-595705-9, 0-13-595705-2			

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• MILES, Russ und Kim HAMILTON, 2006. <i>Learning UML 2.0: [a pragmatic introduction to UML]</i>. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates. ISBN 0-596-00982-8• GAMMA, Erich und andere, 1995. <i>Design patterns</i>. Boston: Addison-Wesley. ISBN 0-201-63361-2 |
|---|

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Kommunikationssysteme			
Modulkürzel	EB_KS	SPO-Nr.	23
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	6
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Festag, Andreas		
Dozent(in)	Festag, Andreas		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Kommunikationssysteme		
Lehrformen des Moduls	23: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung;		
Prüfungsleistungen			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Besuch des Moduls Rechnernetze			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden - Begriffe der Mobil-, Echtzeitkommunikation und Internet-Zugangstechnologien zuordnen. - konkrete Kommunikationsstandards für Echtzeitkommunikation, Mobilkommunikationssysteme und Internet-Zugang beschreiben. - aktuelle Entwicklungen und Anforderungen der Mobil- und Echtzeitkommunikation und des Internet-Zugangs erklären. - Realisierungskonzepte für Mobilkommunikation, Echtzeitkommunikation und Internet-Zugang vergleichend bewerten. - ausgewählte Werkzeuge zur Verbesserung der Dienstgüte entwerfen und - für die Realisierung konkreter mobiler und Echtzeit-Anwendungen geeignete Kommunikationskonzepte und -standards sowie auf Basis gegebener Anforderungen geeignete Internet-Zugangstechnologie auswählen. Durch praktische Übungen verfügen die Studierenden über Erfahrung - mit der Analyse unterschiedlicher standardisierter Protokolle zur Signalisierung und Echtzeitmedienübertragung mit Hilfe gebräuchlicher Protokollanalysator-Software und - mit der Benutzung von Standardisierungsdokumenten als Basis der Protokollanalyse.			

Inhalt

Diese weiterführende Veranstaltung basiert auf dem Modul "Rechnernetze", aus dem die Grundlagen der (zeitunkritischen) Datenkommunikation über IP-Netzwerke bekannt sind, und beschäftigt sich mit den gegenwärtigen Trends

- zu interaktiver Echtzeitkommunikation (Medien: Voice/Video), Dienstkonvergenz (All-IP) und Netzkonvergenz (NGN) mit den daraus resultierenden Anforderungen an die Echtzeitkommunikation (Dienstgüte), Realisierungskonzepte (integrierte Dienste, differenzierte Dienste, Verkehrsmanagement) sowie standardisierten Realisierungsbeispielen (MPLS, SIP/SDP, RTP/RTCP, IMS)
- zu mobiler Kommunikation über standardisierte Funkschnittstellen für z.B. Connected Car mit den Anforderungen an die Funkkommunikation (spektrale Effizienz, Kompensation von Störungen), Realisierungskonzepte (Zellularkonzept, Quell- und Kanalcodierung, Kanalzuteilung, Mobilitäts- und Funkressourcenmanagement) und Beispiele realisierter standardisierter Funkkommunikationssysteme unterschiedlicher Reichweite
 - WWAN: GSM/(E)GPRS, UMTS, LTE
 - WLAN: IEEE 802.11
 - WPAN: Bluetooth, NFC
- zu hochratigem leitungsgebundenem Internet-Zugang (DSL, TV-Kabelnetz, FTTH)

Literatur

- SIEGMUND, Gerd, 2013. *Technik der Netze (Set): Bd.1: Klassische Kommunikationstechnik: Grundlagen, Verkehrstheorie, ISDN/GSM/IN - Bd.2: Neue Ansätze: SIP in IMS und NGN*. Berlin: VDE VERLAG. ISBN 9783800734818, 3800734818
- BADACH, Anatol, 2010. *Voice over IP - die Technik: Grundlagen, Protokolle, Anwendungen, Migration, Sicherheit*. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-42247-6
- KUROSE, James F. und Keith W. ROSS, 2014. *Computernetzwerke: der Top-Down-Ansatz*. Hallbergmoos/Germany: Pearson. ISBN 978-3-86894-237-8, 3-86894-237-8
- DAHLMAN, E. , S. PARKVALL und J. SKOLD, 2016. *4G, LTE-Advanced Pro and The Road to 5G*. Amsterdam : Academic Press. ISBN 978-0-12-804575-6

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Elektrische Antriebe			
Modulkürzel	EB_EA	SPO-Nr.	24
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Hermann, Robert		
Dozent(in)	Hermann, Robert (EB_EA) Hermann, Robert (EB_EAP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden		47 h
	Selbststudium		78 h
	Gesamtaufwand		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls	24.1: Elektrische Antriebe 24.2: Praktikum Elektrische Antriebe		
Lehrformen des Moduls	24.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung 24.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
24.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 24.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist die Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung. Bei der praktischen Arbeit handelt es sich um Praktikumsversuche (Bearbeitungszeit von je 4 Std). Für den Leistungsnachweis müssen folgende Punkte erfüllt sein: • alle Vorbereitungsaufgaben im Vorfeld des jeweiligen Versuchs müssen bearbeitet worden sein und evtl. vor der Versuchsdurchführung vorgetragen werden. • eigenständige Bearbeitung aller Versuche zu festgelegten Terminen • fristgerechte Abgabe aller Versuchsprotokolle • positive Bewertung aller Versuchsprotokolle			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die theoretischen Grundbegriffe elektromechanischer Energiewandlung anzuwenden. • das stationäre Verhalten wesentlicher elektrischer Maschinen zu beurteilen. • einfache Modelle zur Beschreibung des stationären Verhaltens elektromechanischer Energiewandler anzuwenden.			

- moderne Stromrichterantriebe und die Dimensionierung von Antrieben mit Hilfe einfacher Modelle zu beschreiben.
- antriebstechnische Problemstellungen (mechanisch/elektrisch) zu diskutieren.
- Ansteuerverfahren für elektrische Maschinen darzustellen.
- wesentliche Antriebseigenschaften mit Hilfe gegebener Maschinenmodelle einzuschätzen.
- elektrische Antriebe für einfache Anwendungen mit Hilfe von Datenblättern zu bewerten.
- antriebsspezifische Problemstellungen im Zusammenhang mit elektrifizierten Fahrzeugen zu erschließen.

Inhalt

- Funktionsprinzip und Aufbau elektrischer Maschinen und Stromrichterantriebe
- Funktion von Sondermaschinen
- Stationäre und dynamische Modelle zur Bestimmung des Verhaltens von Gleichstrommaschinen
- Stationäre Modelle zur Bestimmung des Verhaltens von Asynchron- und Synchronmaschine
- Ansteuer- und Regelverfahren für Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen
- Einfache Stromrichterkonzepte
- Dimensionierung elektrischer Antriebe für einfache Anwendungen
- Einsatz elektrischer Maschinen in elektrifizierten Fahrzeugen

Praktikum:

- Experimentelle Ermittlung des stationären Betriebsverhaltens folgender elektrischer Maschinen:
 - Fremderregte, Nebenschluss- und Reihenschluss-Gleichstrommaschine
 - Asynchronmaschine mit Schleifring- und Kurzschlussläufer
 - Elektrisch erregte Synchronmaschine
- Vergleich der Messungen mit den theoretischen Modellen und Diskussion der Ergebnisse.

Literatur

- FISCHER, Rolf, 2013. *Elektrische Maschinen: mit 74 Beispielen, 61 Aufgaben und Lösungen*. 16. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-43813-2, 3-446-43813-0
- SPRING, Eckhard, 2009. *Elektrische Maschinen: eine Einführung*. Berlin ; Heidelberg: Springer. ISBN 978-3-642-00884-9, 978-3-642-00885-6
- SCHRÖDER, Dierk, 2013. *Elektrische Antriebe Band 1 Grundlagen*. Berlin [u.a.]: Springer.
- HAGL, Rainer, 2015. *Elektrische Antriebstechnik: mit 21 Übungen ... und 103 Tabellen*. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verlag. ISBN 978-3-446-44270-2, 978-3-446-44409-6

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Bei der praktischen Arbeit handelt es sich um 3 Praktikumsversuche (Bearbeitungszeit von je 4 Std).

Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen folgende Punkte erfüllt sein:

- alle Vorbereitungsaufgaben im Vorfeld des jeweiligen Versuchs müssen bearbeitet worden sein und evtl. vor der Versuchsdurchführung vorgetragen werden.
- Anwesenheit bei allen Terminen
- Abgabe eines Protokolls für jeden Versuch

Hochfrequenztechnik

Modulkürzel	EB_HF	SPO-Nr.	25
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	
Modulhäufigkeit	nur Sommersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Siegfried		
Dozent(in)	Huber, Siegfried (EB_HF) Huber, Siegfried (EB_HFP)		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden		47 h
	Selbststudium		78 h
	Gesamtaufwand		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls	25.1: Hochfrequenztechnik 25.2: Praktikum Hochfrequenztechnik		
Lehrformen des Moduls	25.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung; 25.2: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
25.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten 25.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Durchführung von 4 Versuchen aus der Hochfrequenztechnik in Gruppenarbeit und Abgabe eines Durchführungsprotokolls für jeden Versuch pro Gruppe Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist die Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung. Erfolgreiche Durchführung und Protokollierung der 4 Praktikumsversuche.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • ein vertieftes Verständnis elektromagnetischer Ausbreitungsvorgänge bei höheren Frequenzen aufzubauen. • Moderne Beschreibungs- und Berechnungsansätze in der HF-Technik zu verstehen • grundlegende Methoden der HF-Messtechnik anzuwenden • Lösungsansätze für Probleme aus der Hochfrequenztechnik zu entwickeln. • entsprechende Entwurfs- und Berechnungsmethoden im Sinne von Methodenkompetenz in ihrer praktischen Tätigkeit anzuwenden. Praktikum:			

- Verständnis der Wellenausbreitung auf Leitungen im Zeit- und Frequenzbereich sowie deren Phänomene
- Verständnis der Messung von Reflexionsfaktoren und deren Darstellung im Smith-Diagramm, Netzwerkanalyse von Eintoren und Mehratoren
- Verständnis der Ausbreitung hochfrequenter elektromagnetischer Wellen in Hohlleitern
- Verständnis passiver und aktiver Schaltungskomponenten im Mikrowellenbereich
- Verständnis des Einsatzes verschiedener Messgeräte und Komponenten der Hochfrequenztechnik

Inhalt

- Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld
 - Energieaustausch
 - Poynting'scher Satz
 - Verlustfaktor und Verschiebungsstrom
 - Randbedingungen und Skineffekt
- Geführte elektromagnetische Wellen - Wellenleiter
 - Wellentypen auf Wellenleiter
 - technische Wellenleiter
 - Wellenleiter und Leitungstheorie
- Grundlagen der HF-Schaltungstechnik
 - passive Komponenten
 - HF-Verstärker
 - Stabilität von Zweitoren
 - Oszillatoren

Praktikum:

- 1. Versuch
 - Wellenausbreitungen auf Leitungen, Messung von Wellenwiderständen und Phasengeschwindigkeiten, stehende Wellen, Leitungsdämpfung
- 2. Versuch
 - Reflexions- und Impedanzmessungen, Smith-Diagramm, Bestimmung parasitärer Schaltungsimpedanzen
- 3. Versuch
 - Mikrowellenausbreitung, Hohlleiter und Hohlleiterschaltungskomponenten, Hohlleitermesstechnik
- 4. Versuch
 - Netzwerkanalyse, Bestimmung von Streuparameter, Frequenzgänge, Dämpfungseigenschaften

Literatur

- ZIMMER, Gernot, 2000. *Hochfrequenztechnik: Lineare Modelle* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-56951-7, 978-3-642-63082-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56951-7>.
- PEHL, Erich, 2012. *Mikrowellentechnik: Grundlagen, Leitungen, Antennen, Anwendungen*. Berlin [u.a.]: VDE-Verl.. ISBN 978-3-8007-3293-7, 3-8007-3293-9
- NIMTZ, Günter, 2001. *Mikrowellen: Einführung in Theorie und Anwendungen*. [3. Auflage. München: Pflaum. ISBN 3-7905-0849-7
- NIBLER, Ferdinand, 1998. *Hochfrequenzschaltungstechnik: Funktionen und Anwendung von Halbleitern und Leitungen in Hochfrequenzschaltungen ; mit 21 Tabellen und 109 Literaturstellen*. Renningen-Malmsheim: expert-Verl.. ISBN 3-8169-1468-3

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Projektmanagement

Modulkürzel	EB_PM	SPO-Nr.	26
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	6
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Stephan		
Dozent(in)	Mohr, Christian A.		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	47 h	
	Selbststudium	78 h	
	Gesamtaufwand	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Projektmanagement		
Lehrformen des Moduls	26: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls - haben die Studierenden die Basis-Kompetenzen für das Management kleiner und mittlerer Projekte im industriellen/technischen Umfeld. - sind den Hörern dieser Vorlesung die relevanten Schritte in der Vorphase der Planungen eines Projekts bekannt und anhand von Gruppenarbeiten auch eingeübt. - hatten sie im Rahmen der Gruppenarbeiten die Gelegenheit, ihre Ergebnisse in einer kurzen Präsentation vorzustellen und zu diskutieren. - sind sie befähigt, einen korrekten Start (Kick-off) eines Projekts zu organisieren und alle dafür erforderlichen Vorarbeiten und Analysen zu erledigen. - sind die Studierenden in der Lage, ein Projekt im Detail zu planen und haben dies auch an einem realen Fall durchgeführt. - kennen sie mehrere Methoden zur Analyse eines laufenden Projekts und zur Erstellung von Trendaussagen über den Fortschritt des Projekts. - verstehen sie relevante Zusammenhänge im Ablauf von Projekten und können Entscheidungen für die weitere Steuerung eines Projekts auf fundierte Methoden setzen. - sind ihnen auch neue Ansätze und Methoden des agilen Projektmanagements bekannt. - haben sie auch eine Vertiefung der Basis-Techniken zum wissenschaftlichen Arbeiten erzielt.			

Inhalt

1. Grundlagen:
 - Definition Projekt, Projektdreiecks (Zeit, Budget, Leistung)
 - Typische Projektorganisationen
2. Vorphase eines Projekts:
 - Vorgehensmodelle
 - Zieldefinition
 - Stakeholder-Analyse / -Management
 - Risiko-Analyse / -Management
 - Scope und Kick-off
 - Gruppenarbeiten zur Vertiefung
3. Planung eines Projekts
 - Projektstrukturplan, Ablaufplan / Netzpläne
 - Aufwandschätzungen
 - Ressourcenplanung
4. Durchführung eines Projekts
 - Fortschritt- und Trend-Analysen
 - Kosten / Berichterstattung
 - Controlling und Änderungsmanagement
5. Agile Methoden des Projektmanagements
 - Idee und Ansatz agiler Methoden im Projektmanagement
 - Vorgehen und Rollen bei Scrum
6. Zusätzlichen Modul zum wissenschaftlichen Arbeiten
 - Recherche und Quellen: Recherchestrategie, Evaluation der Informationsquellen,
 - Richtiges Zitieren für wissenschaftliche Arbeiten, Plagiate

Literatur

- SEIBERT, Siegfried, 1998. *Technisches Management : Innovationsmanagement, Projektmanagement, Qualitätsmanagement*. Stuttgart : Teubner. ISBN 3-519-06363-8
- BOHINC, Tomas, 2014. *Grundlagen des Projektmanagements : Methoden, Techniken und Tools für Projektleiter*. Offenbach am Main: GABAL. ISBN 978-3-86936-121-5 ; 3-86936-121-2
- SUTHERLAND, Jeffrey Victor , 2015. *Die Scrum-Revolution: Management mit der bahnbrechenden Methode der erfolgreichsten Unternehmen*. Frankfurt am Main: Campus. ISBN 978-3-593-39992-8 ; 3-593-39992-X
- SCHELLE, Heinz und Roland OTTMANN, 2014. *Projekte zum Erfolg führen: Projektmanagement systematisch und kompakt*.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Projekt			
Modulkürzel	EB_PRJ	SPO-Nr.	27
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	6, 7
Modulhäufigkeit	nur Sommersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Stephan		
Dozent(in)	Geisler, Markus; Giesler, Björn; Hemme, Wilken; Inderst, Christian; Langer, Robin; Roth, Carla; Schieber, Christina; Schmid, Maximilian; Schwan, Hannes; Sequeira, Gerald; Ulreich, Fabian; Yan, Zhiran		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden		47 h
	Selbststudium		78 h
	Gesamtaufwand		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls	Projekt		
Lehrformen des Moduls	Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
Proj - Projektarbeit			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Bewertet wird die individuelle Leistung im Projektteam, die sich aus der Originalität und Qualität der praktischen Arbeit im Projekt, den internen und ggf. externen Präsentationen und einem schriftlichen Projektbericht ergibt.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in den zweiten Studienabschnitt			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die im Studium erworbenen fachlichen und methodischen Kompetenzen anzuwenden, um eine komplexe Aufgabenstellung zu analysieren und über ein Semester hinweg in einem Team erfolgreich zu bearbeiten. • Projektergebnisse vor Publikum überzeugend zu präsentieren. • Aufgabenstellungen, Analysen und Lösungskonzepte konzentriert schriftlich dazustellen und erfolgreich und termingerecht umzusetzen, • unterschiedlichen Rollen in der teamorientierten Projektarbeit gerecht zu werden und dabei auch Führungsverantwortung zu übernehmen.			
Inhalt			
Bearbeitung einer semesterbegleitenden Projektaufgabe aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik in einem Team.			

Themen werden semesterweise zusammengestellt, entsprechend den Aufgabenstellungen aus den Laboren und Forschungseinrichtung sowie dem Angebot von Firmen.

Literatur

Wird zu Beginn bekannt gegeben

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Praktikum			
Modulkürzel	EB_PR	SPO-Nr.	30
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	5
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Stephan		
Dozent(in)	NN,		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	24 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	0 h	
	Selbststudium	600 h	
	Gesamtaufwand	600 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Praktikum		
Lehrformen des Moduls	30: Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen			
PrB - Praktikumsbericht			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Eintrittsberechtigung in das praktische Studiensemester. Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer die Vorpraxis erfolgreich abgeleistet hat, alle Prüfungen des ersten Studienabschnitts bestanden und mindestens 20 Leistungspunkte aus Modulen der ersten beiden Semester des zweiten Studienabschnitts erzielt hat.			
Empfohlene Voraussetzungen			
Erfolgreiche Teilnahme an allen Lehrveranstaltungen der 4 Theoriesemester (Semester 1-4).			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden kennen die grundlegenden Elemente des betrieblichen Alltags. Den Studierenden sind die zukünftigen beruflichen Anforderungen bekannt. Die Studierenden können das in den vorhergehenden theoretischen Semestern Gelernte in der betrieblichen Praxis in einer ingenieurnahen Tätigkeit anwenden.			
Inhalt			
- Mitarbeit in Projekten an konkreten betrieblichen Aufgabenstellungen unter Anwendung der erlernten ingenieurwissenschaftlichen Methoden - Kennenlernen betrieblicher Abläufe und Arbeitsmethoden - Führen eines Berichtshefts und Erstellen eines Praktikumsberichts			
Literatur			
HAFENRICHTER, Bernd und Gordon ELGER, . <i>Empfehlungen zur Erstellung eines Praxisberichtes der Fakultät Elektrotechnik und Informatik</i>. ISBN Moodle: Informationen zum Praxissemester			

Weitere Anmerkungen/Sonstiges
Für die Erstellung des Praktikumsberichts sind die Empfehlungen der Fakultät Elektro- und Informationstechnik zu beachten. Dualstudierende müssen das Praktikum bei ihrem Arbeitgeber absolvieren.

Nachbereitendes Praxisseminar

Modulkürzel	EB_PS	SPO-Nr.	31
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	5
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Glavina, Bernhard		
Dozent(in)	Fuchs, Hildegard; Glavina, Bernhard; Karg, Sonja		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	2 ECTS / 1 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	12 h	
	Selbststudium	38 h	
	Gesamtaufwand	50 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Nachbereitendes Praxisseminar		
Lehrformen des Moduls	S - Seminar		
Prüfungsleistungen			
LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Um an der Veranstaltung mit Erfolg teilzunehmen, muss jeder Teilnehmer ein Kurzreferat (mind. 15 bis max. 20 Minuten) halten.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
1) Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer die Vorpraxis erfolgreich abgeleistet hat, alle Prüfungen des ersten Studienabschnitts bestanden und mindestens 20 Leistungspunkte aus Modulen der ersten beiden Semester des zweiten Studienabschnitts erzielt hat. 2) Praxissemester absolviert			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • ihre eigenen Projekterfahrungen in Relation zu denen anderer Studierenden zu reflektieren, • ihre Präsentationsleistung durch das Feedback der anderen Teilnehmer objektiv einzuschätzen, • ihre Erfahrungen aus der Praxis mit theoretischen Kenntnissen zu verbinden, • ihre Erkenntnisse durch moderierte Diskussion, Anleitung und Beratung zu vertiefen und zu sichern, • die Vielfalt möglicher Lösungsansätze zu typischen fachlichen und methodischen Problemstellungen zu erweitern, • ihre Sozialkompetenzen durch Diskussion mit den anderen Teilnehmern zu erweitern.			
Inhalt			
• Einführung • Präsentation der Themen in Kurzreferaten (jeweils mind. 15 bis max. 20 Minuten)			

- anschließende Diskussion der Inhalte und Aussagen des Referats
- anschließende Diskussion der Darbietung des Referenten

Literatur

- RECKZÜGEL, Matthias, 2017. *Moderation, Präsentation und freie Rede: darauf kommt es an* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-18062-1. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-18062-1>.
- RENZ, Karl-Christof, 2013. *Das 1x1 der Präsentation: für Schule, Studium und Beruf* [online]. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-03034-6, 978-3-658-03035-3. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-03035-3>.

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums

Modulkürzel	EB_BWL	SPO-Nr.	32
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	5
Modulhäufigkeit	Winter- und Sommersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Stephan		
Dozent(in)	Sobotta, Tassilo		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	4 ECTS / 3 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	35 h	
	Selbststudium	65 h	
	Gesamtaufwand	100 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums		
Lehrformen des Moduls	SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung		
Prüfungsleistungen			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Keine			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer die Vorpraxis erfolgreich abgeleistet hat sowie alle Prüfungen des ersten Studienabschnitts bestanden hat und mindestens 20 Leistungspunkte aus Modulen der ersten beiden Semester des zweiten Studienabschnitts erzielt hat.			
Empfohlene Voraussetzungen			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden lernen betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen, zu analysieren und zu einem fundierten Gesamtbild über die Rolle der Betriebswirtschaftslehre innerhalb der Wirtschaftswissenschaften zusammenzufügen. Das Unternehmen als Gegenstandsbereich der Betriebswirtschaftslehre soll in seinen Wechselwirkungen zu anderen Akteuren dargestellt und als Teil der Gesellschaft begriffen werden. Die Studierenden entwickeln Fachkompetenzen auf der Grundlage betriebswirtschaftlichen Wissens. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage den Prozess einer Unternehmensgründung nachzuvollziehen.			
Inhalt			
• Strategische und operative Ziele von Unternehmen • Ablauf- und Aufbauorganisation • Markt, Marken, Marketing • Betriebswirtschaftliche Kenngrößen			

- Bilanzierung, Gewinn- und Verlustrechnung, EBIT, EBITDA
- Deckungsbeitragsrechnung
- Amortisation von Investitionen
- Innovationsmanagement
- Entrepreneurship
- Controlling

Literatur

- WÖHE, Günter, Ulrich DÖRING und Gerrit BRÖSEL, 2020. *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 27. Auflage. München: Vahlen. ISBN 978-3-8006-7200-4
- FUEGLISTALLER, Urs, FUST, Alexander, MÜLLER, Christoph, 2019. *Entrepreneurship* [online]. *Modelle – Umsetzung – Perspektiven*. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-26800-8.
- THOMMEN, Jean-Paul und Ann-Kristin ACHLEITNER, 2020. *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. Wiesbaden: Springer-Gabler. ISBN 978-3-658-27246-3
- KÜPPER, Hans-Ulrich, 2011. *Unternehmensethik - Hintergründe, Konzepte, Anwendungsbereiche*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. ISBN 978-3-7910-3103-3
- VAHS, Dietmar und Jan SCHÄFER-KUNZ, 2021. *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. ISBN 978-3-7910-4820-8

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Seminar Bachelorarbeit

Modulkürzel	EB_BAS	SPO-Nr.	29
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	7
Modulhäufigkeit	Winter- und Sommersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Stephan		
Dozent(in)	Alle Professorinnen/Professoren,		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch
Leistungspunkte / SWS	3 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	24 h	
	Selbststudium	51 h	
	Gesamtaufwand	75 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Seminar Bachelorarbeit		
Lehrformen des Moduls	29.1: S - Seminar		
Prüfungsleistungen			
Koll - Kolloquium			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Der Leistungsnachweis wird in Form eines Kolloquiums erbracht. Im Zuge des Seminars zur Bachelorarbeit muss an regelmäßigen Treffen mit dem betreuenden Professor/Dozenten (Erstgutachter) teilgenommen werden.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Praxissemester muss abgeschlossen sein			
Empfohlene Voraussetzungen			
Alle Pflichtvorlesungen absolviert			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls - kennen die Studierenden sowohl formale als auch inhaltliche Anforderungen, die an eine Bachelorarbeit gestellt werden. - kennen die Studierenden die Bewertungskriterien, auf deren Basis die Gutachter die Benotung der Abschlussarbeit ableiten. - sind die Studierenden mit den grundlegenden wissenschaftlichen Arbeitsmethoden vertraut, die im Rahmen der Erstellung einer Abschlussarbeit zur Anwendung kommen sollen. - sind die Studierenden die Gute Wissenschaftliche Praxis zu befolgen und wissenschaftliche Arbeitsmethoden anzuwenden. - sind die Studierenden in der Lage, ihre Bachelorarbeit strukturiert durchzuführen (Zeit und Ressourcenplanung, Gliederung). - sind die Studierenden in der Lage, die nötigen Informationen aus wissenschaftlichen Quellen für die Abschlussarbeit zu beschaffen. - sind die Studierenden in der Lage, Zwischenergebnisse ihrer Abschlussarbeit vorzustellen und zu diskutieren.			

Inhalt

Das Seminar zur Bachelorarbeit wird begleitend zur Bachelorarbeit von den betreuenden Professoren/Dozenten (Erstgutachtern) durchgeführt. In dem Seminar wird der inhaltliche Fortschritt der Arbeit wie auch die Struktur der Arbeit durch den Studierenden vorgestellt und zusammen mit dem Betreuer diskutiert.

Inhaltlich werden die Absolventen im Rahmen dieser Veranstaltung im Wesentlichen mit der Technik des wissenschaftlichen Arbeitens wie auch der Guten Wissenschaftliche Praxis vertraut gemacht. Mittels Fallbeispielen (z.B. abgeschlossene Abschlussarbeiten) lernen Studierende die Herausforderungen bei der Erstellung einer Abschlussarbeit besser verstehen (Inhaltsstruktur/roter Faden, Herangehensweise, Art und Umfang der Ausführung, etc.).

Unter Anleitung wird am Beispiel der ausgegebenen Aufgabenstellung eine systematische Methodik zur Lösung der studiengangtypischen Problemstellungen geübt. Dies umfasst die detaillierte Problemanalyse, die Identifikation einer geeigneten theoretischen oder experimentellen Lösungsstrategie, die Lösung des Problems im vorgegebenen Zeitraum und die Dokumentation der Ergebnisse.

Literatur

- KARMASIN, Matthias, RIBING, Rainer, 2019. *Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten* [online]. ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen. Wien: facultas PDF e-Book. ISBN 9783838553139. Verfügbar unter: <https://elibrary-utb-de.thi.idm.oclc.org/doi/book/10.36198/9783838553139>.
- HEESEN, Bernd, 2021. *Wissenschaftliches Arbeiten: Methodenwissen für Wirtschafts-, Ingenieur- und Sozialwissenschaftler*. Berlin, Germany: Springer Gabler. ISBN 978-3-662-62547-7
- FRANKE, Fabian, KEMPE, Hannah, KLEIN, Annette, RUMPF, Louise, SCHÜLLER-ZWIERLEIN, André, 2014. *Schlüsselkompetenzen: Literatur recherchieren in Bibliotheken und Internet* [online]. Stuttgart: Verlag J.B. Metzler PDF e-Book. ISBN 978-3-476-01248-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-476-01248-7>.
- FRANCK, Norbert und Joachim STARY, 2013. *Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: eine praktische Anleitung*. 17. Auflage. Paderborn: Ferdinand Schöningh. ISBN 978-3-8385-4040-5

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Keine Anmerkungen

Bachelorarbeit			
Modulkürzel	EB_BA	SPO-Nr.	29
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Elektro- und Informationstechnik	Pflichtfach	7
Modulhäufigkeit	nur Wintersemester	Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Huber, Stephan		
Dozent(in)	Alle Professorinnen/Professoren,		
Unterrichtssprache	Deutsch	Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Leistungspunkte / SWS	12 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden	0 h	
	Selbststudium	300 h	
	Gesamtaufwand	300 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls	Bachelorarbeit		
Lehrformen des Moduls	BA - Bachelorarbeit		
Prüfungsleistungen			
BA - Bachelor-Abschlussarbeit			
Weitere Angaben zu den Prüfungsleistungen			
Studierende suchen sich i.d.R. selbständig ein Thema für die Abschlussarbeit. Themen werden entweder hochschulintern von Professoren oder wissenschaftlichen Mitarbeitern der Hochschule in Aushängen (auch online) angeboten, oder ergeben sich aus der Kooperation des Studierenden mit einer externen Firma. Im Fall einer externen Themenstellung muss der Studierende einen Dozenten der Hochschule von seinem Thema begeistern, damit dieser die Rolle des Erstprüfers übernimmt. Zu diesem Zweck empfiehlt es sich, die Themenstellung und die geplante Herangehensweise in einer kurzen Ausarbeitung zu skizzieren. Dieses Exposé dient dazu, den als Erstprüfer gewünschten Dozenten zu überzeugen.			
Voraussetzungen gemäß SPO			
Voraussetzung für die Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit ist, unbeschadet der Regelungen der APO THI, die erfolgreiche Ableistung des praktischen Studiensemesters und die Bewertung des vorzulegenden Praktikumberichts mit dem Prädikat „mit Erfolg abgelegt“.			
Empfohlene Voraussetzungen			
Alle Pflichtvorlesungen absolviert.			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage • innerhalb einer gesetzten Frist und eines vorgegebenen Budgets ein Problem aus dem Fachgebiet nach wissenschaftlichen Methoden qualifiziert und eigenverantwortlich zu bearbeiten. • eine systematische und kreative Lösung für eine technische Fragestellung im Fachgebiet zu erarbeiten. • die Grenzen der aufgezeigten Lösung der Fragestellung zu ermitteln und zu bewerten. • eine wissenschaftliche Problemstellung schriftlich zu formulieren.			

- eine Aufgabenstellung, ihre Einordnung in einen Gesamtzusammenhang sowie eine Darstellung und Diskussion des Problemlösungswegs und der Ergebnisse zu beschreiben, dokumentieren und zu präsentieren.
- die Gute Wissenschaftliche Praxis zu befolgen und wissenschaftliche Arbeitsmethoden anzuwenden.

Inhalt

Die Bachelorarbeit ist eine studiengangsspezifische ingenieurwissenschaftliche Graduierungsarbeit. Das Thema kann dabei in der betrieblichen Praxis z.B. in einem Unternehmen oder auch in der Forschung an der THI bearbeitet werden.

- Wissenschaftliche Analyse einer studiengangsspezifischen Problemstellung
- Literatur- und Patentrecherche
- Entwicklung eines Lösungskonzeptes unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technischer und betrieblicher Gesichtspunkte
- Bewertung von alternativen Lösungskonzepten und Auswahl des besten Lösungskonzeptes (technische, wirtschaftliche Bewertung)
- Umsetzung des ausgewählten Lösungskonzeptes einer studiengangsspezifischen Problemstellung
- Kritische Analyse der erhaltenen Ergebnisse
- Projektmanagement (insbesondere- Zeit und Budgetmanagement)
- Verständliche und formal korrekte Darstellung und Dokumentation der Ergebnisse in der Bachelorarbeit
- Verständliche und korrekte Präsentation der Ergebnisse in der Bachelorarbeit in der Abschlusspräsentation
- Gute Wissenschaftliche Praxis und wissenschaftliche Arbeitsmethoden

Literatur

- KARMASIN, Matthias, RIBING, Rainer, 2019. *Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten* [online]. *ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen*. Wien: facultas PDF e-Book. ISBN 978-3-8385-5313-9. Verfügbar unter: <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838553139>.
- HEESEN, Bernd, 2010. *Wissenschaftliches Arbeiten: Vorlagen und Techniken für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium*. Heidelberg [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-642-03375-9
- FRANKE, Fabian, Hannah KEMPE und Annette KLEIN, 2014. *Schlüsselkompetenzen : Literatur recherchieren in Bibliotheken und Internet*. Stuttgart: Verlag J.B. Metzler. ISBN 978-3-476-02520-3
- FRANCK, Norbert und Joachim STARY, 2013. *Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: eine praktische Anleitung*. 17. Auflage. Paderborn: Schöningh [u.a.]. ISBN 978-3-8252-4040-0

Weitere Anmerkungen/Sonstiges

Dualstudierende müssen die Abschlussarbeit bei ihrem Arbeitgeber absolvieren. Die Arbeit wird dabei von einem Professor der THI betreut und auch bewertet.

Die Abschlussarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache geschrieben werden.