

Hochschule München
University of Applied Sciences

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Faculty of Electrical Engineering and Information Technology

Bachelor Elektrotechnik - Elektromobilität

04.09.2017

Inhaltsverzeichnis

1: Gleichstromnetze/Elektrische und magnetische Felder	5
1: Mathematik 1	7
1: Physik	9
1: Werkstofftechnik	11
1: Allgemeinwissenschaften, Allgemeinwissenschaften 1	12
1: Allgemeinwissenschaften, Arbeitsrecht	13
2: Elektronische Bauelemente	14
2: Mathematik 2	16
2: Nachhaltige Produktentwicklung	18
2: Technische Informatik 1	20
2: Wechselstromnetze	22
3: Elektrische Messtechnik	24
3: Elektronische Schaltungen	26
3: Signale und Systeme	28
3: Technische Informatik 2	30
4: Elektrische Fahrzeugantriebe 1	32
4: Grundlagen der Regelungstechnik	34
4: Kommunikation	36
4: Leistungselektronik	38
4: Numerische Mathematik	40
4: Technische Informatik 3	42
5: Betriebswirtschaftslehre	45
5: Ingenieurpraktikum	46
5: Praxisseminar	48
5: Projekttechnik	50
5: Allgemeinwissenschaften, Allgemeines Zivilrecht	52
5: Allgemeinwissenschaften, Allgemeinwissenschaften 2	53
5: Allgemeinwissenschaften, Entrepreneurship - Innovationsmanagement und Unternehmensgründung	55
5: Allgemeinwissenschaften, Marketing und Vertrieb	57
5: Allgemeinwissenschaften, Unternehmensstrategie	59
6: Energiespeicher	61
6: Projekt Elektromobilität	63

6: Vertiefte Programmierpraxis	65
7: Bachelorarbeit	67
7: Elektrodynamik	69
7: Reglerentwurfsverfahren	71
6/7: Advanced Analog Circuit Design	73
6/7: Algorithmen- und höhere Datenstrukturen	75
6/7: Angewandte Graphentheorie - Eine Einführung	77
6/7: Aufbau- und Verbindungstechnik	79
6/7: Betriebssystem UNIX/Linux	81
6/7: Business and Technical English in Electrical Engineering	83
6/7: Einführung in Maschinelles Lernen	85
6/7: Elektrische Fahrzeugantriebe 2	87
6/7: Elektrische und funktionale Sicherheit	89
6/7: Embedded Systems mit Simulink	91
6/7: Energieanwendungstechnik	93
6/7: Fahrzeugtechnik	95
6/7: Fakultätsübergreifendes interdisziplinäres Projekt	97
6/7: Fernsehtechnik	99
6/7: KFZ-Elektronik	101
6/7: Labor-Projekt	103
6/7: Mobilfunksysteme	105
6/7: Nachrichtensatellitensysteme	107
6/7: Network Security	109
6/7: Projekt Autonome Systeme	111
6/7: Projekt Elektrische Fahrzeugantriebe	113
6/7: Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen	115
6/7: Projekt Mechatronik	117
6/7: Projekt Technische Informatik	119
6/7: Radartechnik	121
6/7: Simulation mit Matlab und Simulink	123
6/7: Simulation regenerativer Energiesysteme	125
6/7: Technische Mechanik	126
6/7: Technomathematik	127

6/7: Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente und Systeme

Gleichstromnetze/Elektrische und magnetische Felder

Modul

Modulbezeichnung	Gleichstromnetze/Elektrische und magnetische Felder
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	10
Modulverantwortliche(r)	Dr. habil. Norbert Geng

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Gleichstromnetze/Elektrische und magnetische Felder
Englischer Titel	DC Circuits, Electric and Magnetic Fields
Kürzel	EG121 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	10
LV-Verantwortliche(r)	Dr. habil. Norbert Geng
Semesterwochenstunden	8
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (7 SU + 1 PR)
Studienbelastung	98 SU + 14 PR + 188 Vor-/Nachbereitung = 300 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Norbert Geng (Modulverantw.), Dr. Peter Klein, Dr. Wilfried Meyberg, Dr. Christoph Rapp, Dr. Thomas Michael, Dr. Eric-Roger Brücklmeier, Michael Hiebel, Dr. Reinhold Unterricker, Dr. Oliver Bohlen, Dr. Simon Schramm, Dr. Guido Stehr, Dr. rer. nat. Frank Klopff

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Besuch dieser Lehrveranstaltung kennen und verstehen die Studierenden die für die Elektrotechnik wesentlichen physikalischen Gesetze (Maxwell-Gleichungen in integraler Form) und die zugehörigen mathematischen Berechnungsmethoden. Dazu gehören insbesondere die Grundgesetze der Gleichstromlehre, die Theorie statischer elektrischer und magnetischer Felder sowie einige Zusammenhänge für einfache zeitabhängige Felder (z.B. einfache Ausgleichsvorgänge, Induktionsgesetz).

Die Studierenden sind in der Lage, für einfache elektrotechnische Probleme aus dem Bereich der Netzwerkanalyse oder der Feldtheorie das passende Verfahren auszuwählen und damit das Problem zu lösen. Neben analytischen Methoden können die Studierenden auch Simulationswerkzeuge (z.B. LTspice) für die DC-Analyse von Netzwerken einsetzen. Darüber hinaus sind sie mit einfachen Messgeräten (z.B. Multimeter) vertraut und können Messgeräte geeignet auswählen, um mit deren Hilfe elektrische Bauelemente und einfache elektrische Netzwerke zu untersuchen und zu charakterisieren. Die Durchführung der Praktikumsversuche in Zweiergruppen fördert zudem kommunikative Fähigkeiten und die Fähigkeit, ein Problem arbeitsteilig in einem (kleinen) Team zu lösen.

Inhalt

Gleichstromnetze:

Strom, Spannung, Leistung, Energie, Ohm'sches Gesetz, lineare und nichtlineare Widerstände, Temperaturabhängigkeit von Widerständen, Maschensatz, Knotenpunktsatz, Ersatzwiderstand, Dreieck-Stern-Umwandlung, Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung, lineare Strom- und Spannungsquelle, Grundstromkreis, Arbeitspunkteinstellung, Leis-

tungsanpassung, Netzwerkanalyse (Stromteiler, Spannungsteiler, Ersatzquelle, Überlagerungsprinzip, Knotenpotentialanalyse), Analyse einfacher nichtlinearer Netzwerke (nichtlineare Quellen und/oder Verbraucher)

Elektrische und magnetische Felder:

Ladung, Coulomb'sches Gesetz, Skalar- und Vektorfelder, elektrostatisches Feld (elektrische Feldstärke und Flussdichte, Dielektrizitätskonstante, Potential, Spannung, Kondensator, Kapazität, elektrische Feldenergie), stationäres Strömungsfeld (Stromdichte, Leitfähigkeit, Ohm'sches Gesetz in lokaler und integraler Form, Widerstand, Verlustleistung), Magnetostatik (magnetisches Feld, magnetische Flussdichte, Permeabilität, Dia-/Para-/Ferromagnetismus, Lorentzkraft, Durchflutungsgesetz, lineare und nichtlineare magnetische Kreise, Spule, Induktivität, magnetische Feldenergie, Kraftwirkungen), Faraday'sches Induktionsgesetz (Selbst- und Fremdinduktion), einfache Ausgleichsvorgänge in RC-Netzwerken (Auf-/Ent-/Umladen) sowie in RL-Netzwerken

Praktikumsversuche:

Messungen an und Simulation von einfachen elektrischen Netzwerken (z.B. Kennlinien nichtlinearer Widerstände, Arbeitspunkteinstellung, Netzwerke mit Kondensatoren, Simulationen mit LTspice)

Literatur

W. Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1, Vieweg+Teubner Verlag, 2009

W. Nerreter, K. Heidemann, A. Führer, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1, Carl Hanser Verlag, 2011

H. Frohne, K.-H. Löcherer, H. Müller, T. Harriehausen, D. Schwarzenau, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag, 2011

D. Zastrow, Elektrotechnik, Ein Grundlagen Lehrbuch, Vieweg+Teubner Verlag 2012

M. Marinescu, Elektrische und magnetische Felder, Springer Vieweg Verlag, 2012

M. Albach, Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011

M. Vömel, D. Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 1, Vieweg+Teubner Verlag 2010

A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3 (Aufgaben), Carl Hanser Verlag, 2008

W. Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure - Klausurenrechnen, Vieweg+Teubner Verlag, 2008

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Mathematik 1

Modul

Modulbezeichnung	Mathematik 1
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	7
Modulverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Mathematik 1
Englischer Titel	Mathematics 1
Kürzel	EG111 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	7
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl
Semesterwochenstunden	6
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (5 SU + 1 UE)
Studienbelastung	70 SU + 14 UE + 126 Vor-/Nachbereitung = 210 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Helmut Kahl (Modulverantw.), Dr. Manfred Gerstner, Dr. Klaus Ressel, Dr. habil. Nils Rosehr, Dr. Monika Mühlbauer

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studenten besitzen ein vertieftes Verständnis der für die Anwendung in der Elektrotechnik erforderlichen mathematischen Begriffe, Strukturzusammenhänge, Denkweisen und Methoden. Sie sind in der Lage, praxisbezogene mathematisch-technische Probleme analytisch und numerisch (mit Hilfe von geeigneten Software-Werkzeugen) zu lösen und diese Lösung kritisch zu beurteilen. Im Gegensatz zur „Schulmathematik“, bei der Problemlösungen mittels schematischer „Rezepte“ vermittelt werden, wird in diesem Modul das Verständnis mathematischer Konzepte angestrebt; so dass die Studenten in die Lage versetzt werden - in Abhängigkeit einer durch die Problemstellung vorgegebenen Perspektive auf ein Themengebiet - selbständig einen geeigneten Lösungsweg finden zu können.

Inhalt

Einführung in Zahlen und Strukturen (Gruppe, Ring, Körper, Vektorraum)

Funktionen einer Variablen (Elementare Funktionen, Differentiation, Integration (u.a. Mittelwerte), Partialbruchzerlegung)

Lineare Algebra (Vektoren und Matrizen (lineare Gleichungssysteme, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und -vektoren)

Komplexe Zahlen (Einführung, komplexe Rechnung in der Elektrotechnik, komplexe Funktionen einer reellen Veränderlichen (Ortskurven), komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen (z.B. lineare Funktion, Inversion am Einheitskreis, transzendente Funktionen))

Literatur

Fetzer, Fränkel: Mathematik, 2 Bde, Berlin, Springer Verlag, 2012

Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik, 2 Bde, Berlin, Springer Verlag, 2001/2003

Preuß, Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, 4 Bde, Leipzig, Fachbuchverlag, 2001/2003

Ansorge, Oberle: Mathematik für Ingenieure, 2 Bde, Wiley-VCH Verlag, 2010/2011

Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, 2 Bde, Vieweg-Teubner Verlag 2011/2012

Hoffmann, Marx, Vogt: Mathematik für Ingenieure, 2 Bde, Pearson Verlag, 2005

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 20% Bonus für Praktikum/Übung

Physik

Modul

Modulbezeichnung	Physik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	7
Modulverantwortliche(r)	Dr. Klaus-Georg Rauh

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Physik
Englischer Titel	Physics
Kürzel	EG131 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	7
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Klaus-Georg Rauh
Semesterwochenstunden	6
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (6 SU)
Studienbelastung	84 SU + 126 Vor-/Nachbereitung = 210 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Klaus-Georg Rauh (Modulverantw.), Dr. Georg Strauß, Dr. Herbert Palm, Dr. Claudio Zuccaro, Dr. habil. Nils Rosehr, Dr. Monika Mühlbauer

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden verstehen, dass physikalische Gesetze die Grundlage der gesamten Technik bilden.

Sie kennen die für die Elektrotechnik und anderen in diesem Studiengang gelehrt Grundlagenfächer wichtigsten physikalischen Grundgesetze.

Sie sind fähig, die physikalischen Zusammenhänge bei komplexen technischen Problemen zu analysieren und bei der Entwicklung von technischen Systemen zu berücksichtigen und anzuwenden.

Inhalt

Zentrale Grundbegriffe der Physik, z.B. Kraft, Energie, Leistung, Impuls, Drehimpuls; Erhaltungssätze.

Darstellung physikalischer Größen durch Skalare und Vektoren, die im Allgemeinen dimensionsbehaftet sind.

Mechanik: Kinematik und Dynamik von Massenpunkten und starren Körpern, Stoßprozesse, Reibung, physikalische Grundlagen der angewandten (technischen) Mechanik.

Schwingungen und Wellen: Schwingungsgleichungen und ihre Lösungen, z.B. harmonische, gedämpfte und erzwungene Schwingungen; Grundlagen der Entstehung und Ausbreitung von Wellen, z.B. harmonische Wellen, Reflexion und Brechung, Beugung und Interferenz, Huygenssches Prinzip, Polarisation, Dopplereffekt; Grundlagen der geometrischen und der Wellenoptik.

Thermodynamik: Grundbegriffe, z.B. Temperatur, Wärmemenge, Wärmekapazität, Phasenübergänge; das ideale Gas, Hauptsätze der Thermodynamik, kinetische Gastheorie, Diffusion und Wärmeleitung.

Aufbau der Materie: Periodensystem der Elemente, Aufbau der Atome, Aspekte der Quantenmechanik, Aufbau der Festkörper, Bändermodell, Fermi-Verteilung, Elektronen und Löcher im Halbleiter.

Literatur

- U. Harten, Physik, Springer, Berlin, 2012
- E. Hering, et.al., Physik für Ingenieure, Springer, Berlin, 2012
- D. Meschede, Gerthsen Physik, Springer, Berlin, 2010
- H. Kuchling, Taschenbuch der Physik, Hanser, 2010
- H. Stöcker, Taschenbuch der Physik, Harri Deutsch, Frankfurt, 2010
- I.N. Bronstein, et.al., Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, Frankfurt, 2012
- E. Zeidler, et.al., Teubner Taschenbuch der Mathematik, Stuttgart, 2011

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Werkstofftechnik

Modul

Modulbezeichnung	Werkstofftechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	3
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Werkstofftechnik
Englischer Titel	Materials
Kürzel	EG261 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	3
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag
Semesterwochenstunden	3
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SU)
Studienbelastung	42 SU + 48 Vor-/Nachbereitung = 90 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Gregor Feiertag (Modulverantw.), Michael Hiebel

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Werkstofftechnik und die wichtigsten Werkstoffe der Elektrotechnik. Die Studierenden können, aufbauend auf den werkstofftechnischen Grundlagen, Werkstoffe anwendungsgerecht einsetzen und testen. Außerdem können sie für einfache Geometrien mechanische Zug-, Druck-, Biege- oder Torsions-Spannungen berechnen und diese mit den Festigkeitskennwerten der Werkstoffe in Beziehung setzen.

Inhalt

Werkstofftechnische Grundlagen wie Bindungsarten, Kristallaufbau, Legierungsbildung, Zustandsdiagramme, plastische und elastische Verformung sowie zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.

Ausgewählte Werkstoffe der Elektrotechnik insbesondere Leiter-, Kontakt- und Widerstandswerkstoffe, Supraleiter, Halbleiter, Isolatoren, Magnetwerkstoffe sowie Kunststoffe.

Grundlagen der Festigkeitslehre insbesondere Lager und Lagerreaktionen, Spannungen bei Zug-, Schub- Biege- oder Torsionsbeanspruchung sowie die Festigkeitsbedingung.

Literatur

Fischer, Hofmann, Spindler: Werkstoffe in der Elektrotechnik, Hanser Verlag

Ivers-Triffee, von Münch: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag

Krause: Grundlagen der Konstruktion, Elektronik, Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Hanser Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Allgemeinwissenschaften (Allgemeinwissenschaften 1)

Modul

Modulbezeichnung	Allgemeinwissenschaften
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	4
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Allgemeinwissenschaften 1
Englischer Titel	General Studies 1
Kürzel	EG152 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Peter Klein
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU) bzw. gemäß Angaben der Fakultät 13
Sprache	deutsch bzw. gemäß Modulkatalog der Fakultät 13
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Peter Klein (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

siehe Modulkatalog der Fakultät 13 bzw. Modulbeschreibung „Arbeitsrecht“ (EG156)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, ein nicht-technisches Fach (mit 2 ECTS-Kreditpunkten) allein aufgrund ihrer persönlichen Interessen auszuwählen. Generelles Ziel der von der Fakultät für Studium Generale (Fakultät 13) angebotenen Kurse ist es, Kompetenzen in nicht-technischen Bereichen zu erwerben (z.B. in den Bereichen Geschichte, Gesellschaft, Philosophie, Wirtschaft, Recht, Natur, Nachhaltigkeit, Kommunikation, Medien, Kunst, Musik, Literatur, interkulturelles Verständnis, Schlüsselkompetenzen oder natürlich auch Sprachen). Die konkreten Modulziele hängen jeweils vom spezifischen Fach ab (siehe Modulkatalog der Fakultät 13).

Als AW1-Fach kann anstelle der von der Fakultät für Studium Generale (Fakultät 13) angebotenen Fächer alternativ auch das von der Fakultät 04 angebotene Fach „Arbeitsrecht“ (EG156) gewählt werden (s. zugehörige Modulbeschreibung).

Inhalt

siehe Modulkatalog der Fakultät 13 bzw. Modulbeschreibung „Arbeitsrecht“ (EG156)

Literatur

-

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, ref. FK13

Allgemeinwissenschaften (Arbeitsrecht)

Modul

Modulbezeichnung	Allgemeinwissenschaften
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	4
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Arbeitsrecht
Englischer Titel	Labour Law
Kürzel	EG156 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Peter Klein
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU)
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Peter Klein (Modulverantw.), Maren Richter, Veronika Raithel

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Regeln bei der Beschäftigung von Arbeitnehmern in einem Unternehmen zu erklären. Sie kennen und verstehen die grundlegenden arbeitsrechtlichen Pflichten und Rechte (Arbeitsrecht).

Generell wird mit dem Modul „Allgemeinwissenschaften 1 (AW1)“ (in dessen Rahmen auch Arbeitsrecht gewählt werden kann) den Studierenden die Möglichkeit gegeben, abhängig von persönlichen Interessen ausgewählte nicht-technische Kompetenzen zu erwerben.

Inhalt

Arbeitsrecht, insbesondere Arbeitsvertrag, Kündigungsschutz, Arbeitnehmerüberlassung, Betriebsverfassungsrecht, Grundzüge des Sozialversicherungsrechts

Literatur

Beck Texte in dtV, „Arbeitsgesetze“ in der jeweiligen aktuellen Auflage

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 60 min

Elektronische Bauelemente

Modul

Modulbezeichnung	Elektronische Bauelemente
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	6
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wilfried Meyberg

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Elektronische Bauelemente
Englischer Titel	Semiconductor Devices
Kürzel	EG241 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	6
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wilfried Meyberg
Semesterwochenstunden	5
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3,67 SU + 1,33 PR)
Studienbelastung	51 SU + 19 PR + 110 Vor-/Nachbereitung = 180 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wilfried Meyberg (Modulverantw.), Dr. Werner Mayr, Dr. Jürgen Rackles, Dr. Georg Strauß, Dr. Christian Münker, Dr. Joachim Schramm, Dr. Eric-Roger Brücklmeier, Dr. Reinhold Unterricker, Dr. Dirk Hirschmann

Empfohlene Voraussetzungen

Physik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung vermittelt die Einsicht, dass elektronische Bauelemente die Grundlage der Elektronik bilden. Aufbauend auf dem Fach Physik des ersten Studiensemesters können die Studierenden am Ende der Veranstaltung die speziellen physikalischen Wirkungsweisen und Näherungsmodelle der Bauelemente erklären. Sie können die mathematischen Lösungswege anwenden und deren Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen. Insbesondere durch das integrierte Praktikum sind die Studierenden in der Lage Messschaltungen zu entwerfen und aufzubauen sowie einschlägige Messgeräte sinnvoll einzusetzen und zu bedienen. Durch die erworbenen Kenntnisse über Aufbau, Eigenschaften und typische Anwendungen elektronischer Bauelemente können die Studierenden Bauelemente für elektronische Schaltungen auswählen und sie sinnvoll in Schaltungen anwenden.

Inhalt

Halbleiterphysik: Ladungsträger im Halbleiter, intrinsischer und dotierter Halbleiter, Ladungsträgertransport im Halbleiter, Drift- und Diffusionsströme, Injektion
 pn-Übergang: ideale und reale Strom-Spannungskennlinie, Kapazitäten, Durchbruchmechanismen
 Halbleiterbauelemente: Eigenschaften, Kenngrößen, Ersatzschaltbilder, exemplarische Anwendungen von Halbleiterbauelementen (Dioden, Transistoren, Bauelemente der Optoelektronik und der Leistungselektronik), Metall-Halbleiter-Kontakte

Literatur

Müller, R., Bauelemente der Halbleiter-Elektronik, Springer, Berlin, 1991

Müller, R., Grundlagen der Halbleiter-Elektronik, Springer, Berlin, 2008
Reisch, M., Elektronische Bauelemente, Springer, Berlin, 2007
Reisch, M., Halbleiter Bauelemente, Springer, Berlin, 2007
Göbel, H., Einführung in die Halbleiter Schaltungstechnik, Springer, Berlin, 2014
Streetman, B.G.; Banerjee, S.K., Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2015
Sze, S.M., Physics of Semiconductor Devices, John Wiley and Sons, New York, 2006
Sze, S.M., Semiconductor Devices, Physics and Technology, John Wiley and Sons, New York, 2011

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 20% Bonus für Praktikum/Übung

Mathematik 2

Modul

Modulbezeichnung	Mathematik 2
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	6
Modulverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Mathematik 2
Englischer Titel	Mathematics 2
Kürzel	EG221 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	6
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl
Semesterwochenstunden	5
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (4 SU + 1 UE)
Studienbelastung	56 SU + 14 UE + 110 Vor-/Nachbereitung = 180 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Helmut Kahl (Modulverantw.), Dr. Manfred Gerstner, Dr. Klaus Ressel, Dr. habil. Nils Rosehr, Dr. Monika Mühlbauer

Empfohlene Voraussetzungen

Mathematik 1

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studenten kennen und verstehen die für die Anwendung in der Elektrotechnik erforderlichen mathematischen Begriffe, Strukturzusammenhänge, Denkweisen und Methoden. Sie sind in der Lage, komplexere praxisbezogene mathematisch-technische Probleme analytisch und numerisch (mit Hilfe von geeigneten Software-Werkzeugen) zu lösen und diese Lösung kritisch zu beurteilen.

In der „Schulmathematik“ werden Problemlösungen häufig mittels schematischer „Rezepte“ vermittelt. Im Gegensatz dazu wird in diesem Modul das Verständnis mathematischer Konzepte angestrebt; damit sind die Studierenden in der Lage - in Abhängigkeit einer durch die Problemstellung vorgegebenen Perspektive auf ein Themengebiet - selbständig das Problem zu analysieren und einen geeigneten Lösungsweg zu entwerfen.

Inhalt

Reihen: Zahlenreihen (z.B. geometrische und harmonische Reihe), Konvergenzkriterien, Potenzreihen, Taylor-Reihen, reelle und komplexe Fourier-Reihen

Mehrdimensionale Analysis: Funktionen mehrerer Veränderlicher, Stetigkeit, partielle und vollständige Differenzierbarkeit inkl. Anwendungen auf Extremwert- und Fehlerrechnung, Doppelintegrale, Vektoranalysis

Gewöhnliche Differentialgleichungen: Elementare Typen erster Ordnung, Lösbarkeit, lineare Differentialgleichungen, lineare Differentialgleichungssysteme

Literatur

Fetzer, Fränkel: Mathematik, 2 Bde, Berlin, Springer Verlag, 2012

Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik, 2 Bde, Berlin, Springer Verlag, 2001/2003
Papula: Mathematik für Ingenieure, 3 Bde, Braunschweig, Vieweg Verlag, 2011
Preuß, Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, 4 Bde, Leipzig, Fachbuchverlag, 2001/2003
Ansorge, Oberle: Mathematik für Ingenieure, 2 Bde, Wiley-VCH Verlag, 2010/2011
Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, 2 Bde, Vieweg-Teubner Verlag 2011/2012
Hoffmann, Marx, Vogt: Mathematik für Ingenieure, 2 Bde, Pearson-Verlag, 2005

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 20% Bonus für Praktikum/Übung

Nachhaltige Produktentwicklung

Modul

Modulbezeichnung	Nachhaltige Produktentwicklung
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	3
Modulverantwortliche(r)	Michael Hiebel

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Nachhaltige Produktentwicklung
Englischer Titel	Sustainable Product Development
Kürzel	EG211 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	3
LV-Verantwortliche(r)	Michael Hiebel
Semesterwochenstunden	3
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SU)
Studienbelastung	42 SU + 48 Vor-/Nachbereitung = 90 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(innen)

Michael Hiebel (Modulverantw.), Prof. Dr. Dieter Froschhammer

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Werkstofftechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen ausgewählte Produktkomponenten des Feingerätebaus einschließlich elektrischer Verbindungselemente und ausgewählter innovativer Fertigungsverfahren. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse nach den Gesichtspunkten Qualität, Umwelt und Arbeitsschutz zu beurteilen. Der Nachhaltigkeitsgedanke spielt dabei eine zentrale Rolle. Er führt die Studierenden zu einem Bewusstsein für nicht-technische Belange im beruflichen Kontext als Ingenieur(in). Die Studierenden sind mit allen Arbeitsschritten eines methodischen Produktentwicklungsprozesses vertraut (insbesondere Problemanalyse, systematische Konzeptfindung, Darstellung von Lösungen durch technische Zeichnungen und Nutzwertanalyse). Sie sind damit in der Lage, eigenständig innovative Lösungen zu vorgegebenen Aufgabenstellungen mittlerer Komplexität zu entwickeln.

Inhalt

Grundregeln des technischen Zeichnens.

Produktkomponenten des Feingerätebaus einschließlich elektrischer Verbindungselemente unter funktionellen und gestalterischen Gesichtspunkten sowie ausgewählte Fertigungsverfahren und -methoden.

Strategien der systematischen, nachhaltigen, recyclinggerechten Produktentwicklung.

Methoden zur Entwicklung von Produkten mit hoher Zuverlässigkeit.

Umwelttechnik in der Elektrotechnik in Bezug auf ökonomische und ökologische Fragen, Recycling, Arbeitsschutz, Grundlagen der Elektrosicherheit, Toxikologie, Gefahrstoffe, Sicherheit und Schutz der Natur.

Vertiefung durch vorlesungsbegleitende Übungen.

Literatur

Werner Krause: Grundlagen der Konstruktion, Elektronik-Elektrotechnik-Feinwerktechnik, Hanser-Verlag

Susanna Labisch, Christian Weber: Technisches Zeichnen, Vieweg + Teubner Fachverlage
Hoischen Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Technische Informatik 1

Modul

Modulbezeichnung	Technische Informatik 1
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	7
Modulverantwortliche(r)	Dr. Bernd Schmitt

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Technische Informatik 1
Englischer Titel	Computer Engineering 1
Kürzel	EG252 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	7
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Bernd Schmitt
Semesterwochenstunden	6
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (5 SU + 1 PR)
Studienbelastung	70 SU + 14 PR + 126 Vor-/Nachbereitung = 210 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Bernd Schmitt (Modulverantw.), Dr. Alfred Irber, Dr. Manfred Paul, Jürgen Plate, Dr. Joachim Schramm, Dr. Klaus Ressel, Dr. habil. Alfred Schöttl, LBA Walter Tasin M. Sc., Dr. Gerhard Schillhuber, Dr. Christian Kißling

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen grundlegende Rechnerarchitekturen und die Anwendung von Mikrocomputern. Sie kennen die Eigenschaften und die Bedienung eines speziellen 8 Bit Mikrocomputers und Sie sind in der Lage, grundlegende Ablaufsequenzen zu programmieren. Weiterhin sind die Studenten in der Lage, einfache Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Digitaltechnik umzusetzen und mit diesem Mikrocomputer zu realisieren. Weiterhin kennen die Studierenden grundlegende Definitionen aus der Informationstheorie, Eigenschaften von Codes, logische Verknüpfungen und die Vorgehensweise beim Entwurf und der Analyse von digitalen Schaltungen. Sie kennen die Eigenschaften von Schaltnetzen und Speicherelementen aus der Digitaltechnik und können den Verwendungszweck häufig verwendeter Schaltnetze angeben. Sie sind in der Lage, einfache Rechenoperationen im dualen Zahlensystem auszuführen und Zahlen in verschiedene Zahlensysteme umzuwandeln, und sie können schaltalgebraische Gleichungen unter Anwendung von Logiktheoremen umformen und vereinfachen. Weiterhin können die Studierenden digitale Schaltnetze entwerfen und analysieren.

Inhalt

- Grundlegende Rechnerarchitekturen (Von Neumann, Harvard)
- Spezielle Eigenschaften, Bedienung und Anwendung eines 8 Bit Mikrocomputers
(Aufbau und interne Komponenten, Bedienungsmöglichkeiten, Entwicklungswerkzeuge. Nutzung der Ein-/Ausgabefunktionen: Anschluss und Verschaltung von Komponenten, interne Arbeitsweise eines Mikrocomputers bei der Ein- und Ausgabe von Daten.

- Programmierung: Grundbegriffe der Mikrocomputerprogrammierung, Variablen, Datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Umsetzung einfacher Problemstellungen. Bearbeitung von Fallbeispielen aus der Technischen Informatik.)
- Grundlagen der Informationstheorie (Informationsgehalt, Entropie)
- Codes (Numerische und alphanumerische Codes, Codes mit variabler Wortlänge, Fehlererkennung)
- Zahlendarstellung (Integerzahlen, Komplementdarstellung, Gleitpunktzahlen, Umwandlung)
- Arithmetik im dualen Zahlensystem (Grundrechenarten, technische Realisierung)
- Schaltalgebra (Logische Funktionen, Logiktheoreme)
- Minimierung von schaltalgebraischen Funktionen (graphisches und tabellarisches Verfahren)
- Beschreibung, Analyse und Synthese von Schaltnetzen (Decoder, Codierer, Multiplexer, Demultiplexer, arithmetische Schaltungen),
- Digitale Speicherelemente (FlipFlops, Register).

Literatur

Schmitt: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, Oldenbourg Verlag

Spanner: AVR-Mikrocontroller in C programmieren, Franzis Verlag

Bremer: Digitaltechnik interaktiv!, Springer-Lehrbuch

Lipp: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag München Wien

Siemers, Sikora: Taschenbuch der Digitaltechnik, Fachbuchverlag Leipzig

Urbanski, Woitowitz: Digitaltechnik, Springer-Lehrbuch

Ward, Halstead: Computation Structures, MIT-Press

Plate: Digitaltechnnik, <http://www.netzmafia.de/skripten/digitaltechnik/>

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Wechselstromnetze

Modul

Modulbezeichnung	Wechselstromnetze
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	7
Modulverantwortliche(r)	Dr. habil. Norbert Geng

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Wechselstromnetze
Englischer Titel	AC Circuits
Kürzel	EG231 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	7
LV-Verantwortliche(r)	Dr. habil. Norbert Geng
Semesterwochenstunden	6
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (5 SU + 1 PR)
Studienbelastung	70 SU + 14 PR + 126 Vor-/Nachbereitung = 210 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Norbert Geng (Modulverantw.), Dr. Joachim Schramm, Dr. Eric-Roger Brücklmeier, Dr. Reinhold Unterricker, Dr. Guido Stehr

Empfohlene Voraussetzungen

Gleichstromnetze / Elektrische und magnetische Felder, Mathematik 1

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Besuch dieser Lehrveranstaltung kennen und verstehen die Studierenden die für die Elektrotechnik wesentlichen physikalischen Gesetze und mathematischen Berechnungsmethoden. Dazu gehören insbesondere die Grundgesetze sowie geeignete mathematische Methoden für die Analyse linearer RLC-Netzwerke bei Betrieb mit sinusförmigen Spannungen und Strömen.

Die Studierenden sind in der Lage, für einfache elektrotechnische Probleme aus dem Bereich der Netzwerkanalyse das passende Verfahren auszuwählen und damit das Problem zu lösen, insbesondere für sinusförmige Anregung im eingeschwungenen Zustand. Neben analytischen Methoden können die Studierenden auch Simulationswerkzeuge (z.B. LTspice) für die AC-Analyse von Netzwerken einsetzen. Darüber hinaus sind sie mit z.B. Multimeter, Oszilloskop und Funktionsgenerator vertraut und können Signalquellen sowie Messgeräte geeignet auswählen, um mit deren Hilfe elektrische Bauelemente (z.B. Spule, Kondensator, Transformator) und RLC-Netzwerke zu untersuchen und zu charakterisieren. Die Durchführung von Praktikumsversuchen in Zweiergruppen fördert zudem kommunikative Fähigkeiten und die Fähigkeit, ein Problem arbeitsteilig in einem (kleinen) Team zu lösen.

Inhalt

Allgemein periodische Vorgänge:

Periodendauer, Grundfrequenz, Scheitelwert, Spitze-Spitze-Wert, Gleichanteil, Wechselanteil, Gleichrichtwert, Effektivwert, Scheitelfaktor

Sinusförmige Vorgänge:

trigonometrische Beschreibung, Amplitude, Frequenz, Kreisfrequenz, Nullphase, Zeigerdarstellung, komplexe Schreibweise sinusförmiger Signale, Kirchhoff'sche Sätze in komplexer Form, komplexer Widerstand und komplexer Leitwert, Analyse elektrischer Netzwerke im komplexen Bildbereich (Stromteiler, Spannungsteiler, Dreieck-Stern- bzw. Stern-Dreieck-Umwandlung, Ersatzquellenverfahren, Überlagerungsprinzip, Knotenpotentialanalyse), Leistung bei Sinusbetrieb (Leistungsschwingung, Scheinleistung, Wirkleistung, Blindleistung, komplexe Leistung), wichtige Betriebszustände (Leistungs- und Betragsanpassung, Blindleistungskompensation), Schwingkreise (Resonanzfrequenz, Güte, Bandbreite, technische Schwingkreise), Übertragungsfunktion und Frequenzgang, einfache RLC-Filter, grafische Verfahren (Ortskurven, Bode-Diagramm, Amplituden-/Phasengang, HF-Tapete, Kreisdiagramm), Drehstrom (bei symmetrischer und unsymmetrischer Belastung), Transformator bei Sinusbetrieb (Transformatorgleichungen, Kenngrößen, idealer Transformator, T-Ersatzschaltbild), Eigenschaften realer Bauelemente (parasitäre Eigenschaften von Widerständen, Spulen und Kondensatoren)

Praktikumsversuche:

Messungen an und Charakterisierung von elektrischen RLC-Netzwerken mit Hilfe von Multimeter, Oszilloskop und Funktionsgenerator, Simulation des Verhaltens einfacher RLC-Netzwerke mit Hilfe eines Netzwerkanalyseprogramms (z.B. LTspice)

Literatur

A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2, Carl Hanser Verlag, 2011

W. Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 2, Vieweg+Teubner Verlag, 2009

H. Frohne, K.-H. Löcherer, H. Müller, T. Harriehausen, D. Schwarzenau, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag, 2011

D. Zastrow, Elektrotechnik, Ein Grundlagen Lehrbuch, Vieweg+Teubner Verlag 2012.

M. Albach, Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011

P. Klein, Schaltungen und Systeme, Oldenbourg Verlag, 2005

M. Vömel, D. Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 2, Vieweg+Teubner Verlag 2010

A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3 (Aufgaben), Carl Hanser Verlag, 2008

W. Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure - Klausurenrechnen, Vieweg+Teubner Verlag, 2008

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Elektrische Messtechnik

Modul

Modulbezeichnung	Elektrische Messtechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	7
Modulverantwortliche(r)	Dr. Joachim Schramm

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Elektrische Messtechnik
Englischer Titel	Electrical Measurement Techniques
Kürzel	EG331 – Pflichtfach
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	7
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Joachim Schramm
Semesterwochenstunden	6
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (4,67 SU + 1,33 PR)
Studienbelastung	65 SU + 19 PR + 126 Vor-/Nachbereitung = 210 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Demonstrationen, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Joachim Schramm (Modulverantw.), Dr. Werner Mayr, Dr. Georg Strauß, Dr. Oliver Bohlen, Dr. rer. nat. Frank Klopff

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Elektrotechnik aus Semester 1 und 2, Elektronische Schaltungen und Signale und Systeme (begleitend im 3. Semester)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden können typische Aufgabenstellungen bei der Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen selbstständig lösen und die Messunsicherheit des Ergebnisses abschätzen. Sie sind in der Lage, geeignete Messkonzepte zu entwickeln sowie geeignete Sensoren und Messgeräte auszuwählen und korrekt zu bedienen. Sie verfügen über sichere Kenntnisse der elektrotechnischen und der erforderlichen physikalischen Grundlagen, um die Messergebnisse kritisch zu bewerten, eventuelle Störungen zu erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Die exakte Protokollierung bei manuellen wie auch bei rechnergestützten Messungen wird beachtet.

Inhalt

Grundbegriffe der Messtechnik (z.B. statische und dynamische Eigenschaften von Messgliedern).

Strukturen von Messeinrichtungen (Messkette, Differenzprinzip, Kreisstruktur).

Eigenschaften und Einsatzbereiche grundlegender Messverfahren (z.B. Kompensationsverfahren).

Wirkungsweise und Bedienung wichtiger Messgeräte (insbesondere Multimeter, LCR-Messgerät, Leistungsmessgerät, Oszilloskop, Spektrumanalysator).

Messprinzipien, Eigenschaften und Anwendung wichtiger Sensoren (insbesondere Temperatursensoren, Stromsensoren, resistive und piezoelektrische Kraft- und Beschleunigungsaufnehmer, Weg- und Winkelaufnehmer).

Komponenten, Schnittstellen und Programme (LabVIEW) für rechnergestützte Messtechnik.

Messabweichung, Messunsicherheit und Fehlerfortpflanzung.

Digitale Messtechnik (insbesondere Quantisierungsfehler, Zeit- und Frequenzmessung, Abtast-Halteglied, wichtige Verfahren der A/D- und D/A-Umsetzung).

Literatur

Elmar Schrüfer: Elektrische Meßtechnik, Hanser Verlag, 2007

Thomas Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg und Teubner, 2008

Leonhard Reindl, Bernhard Zagar, Elmar Schrüfer: Elektrische Messtechnik - Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Hanser Verlag, 2012

Reinhard Lerch, Elektrische Messtechnik - Analoge, digitale und computergestützte Verfahren, Springer, 2012

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Elektronische Schaltungen

Modul

Modulbezeichnung	Elektronische Schaltungen
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	7
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christian Münker

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Elektronische Schaltungen
Englischer Titel	Electronic Circuit Design
Kürzel	EG341 – Pflichtfach
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	7
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Christian Münker
Semesterwochenstunden	6
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (4,67 SU + 1,33 PR)
Studienbelastung	65 SU + 19 PR + 126 Vor-/Nachbereitung = 210 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Christian Münker (Modulverantw.), Dr. Eric-Roger Brücklmeier, Dr. Reinhold Unterricker, Dr. Arne Striegler

Empfohlene Voraussetzungen

Gleichstromnetze, Wechselstromnetze, Elektronische Bauelemente

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen Grundkonzepte der Verarbeitung analoger elektrischer Signale mittels analoger elektronischer Schaltungen. Sie kennen wesentliche Grundschaltungen der analogen Schaltungstechnik mit diskreten und integrierten Bauelementen. Darüber hinaus kennen sie einige spezifische Aspekte der Schaltungstechnik integrierter Analogschaltungen. Weiterhin ist ein wichtiger Aspekt die Energieeffizienz unterschiedlicher Schaltungstechniken.

Die Studierenden können einfache Analogschaltungen mit geeigneten Methoden analysieren sowie entwerfen und dimensionieren und die dazu erforderlichen Bauelemente auswählen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, geeignete Analyse-, Simulations- und Entwurfsverfahren auszuwählen und praktisch einzusetzen. Sie haben die notwendigen Fertigkeiten, um Analogschaltungen zu messen und können die dazu notwendigen Geräte bedienen.

Inhalt

Grundschaltungen mit integrierten Operationsverstärkern zur Verarbeitung analoger elektrischer Signale.

Verhalten idealisierter und realer Bausteine, z.B. Operationsverstärker, in Schaltungen.

Auswahl geeigneter Bauelemente bzw. integrierter Schaltungen anhand von Kenndaten.

Lineares und nichtlineares Einschwingverhalten elektronischer Schaltungen.

Frequenzgang passiver und aktiver RC-Schaltungen und deren Darstellung in Bode-Diagrammen.

Das Prinzip der Rückkopplung und deren Auswirkung auf die Schaltungseigenschaften (Verstärkung, Impedanzen, Stabilität).

Elementare Transistorschaltungen sowie schaltungstechnische Besonderheiten bei integrierten Bipolar- und CMOS-Schaltungen.

Berechnungs-, Entwurfs- und Simulationsmethodik für Arbeitspunkteinstellung, Klein- und Großsignalverhalten.
Energieeffiziente Schaltungen zur Stromversorgung (Hochsetz- und Tiefsetzsteller, geschaltete Stromquellen).
Grundzüge der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) beim Schaltungsentwurf.

Literatur

U. Tietze; C. Schenk: „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Berlin: Springer.

D. Zastrow: „Elektronik“. Springer Vieweg.

E. Böhmer, D. Ehrhardt, W. Oberschelp: „Elemente der angewandten Elektronik“, Springer Vieweg.

U. Probst: „Leistungselektronik für Bachelors“, Carl Hanser Verlag

J. Franz: „EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen“, Springer Vieweg.

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Signale und Systeme

Modul

Modulbezeichnung	Signale und Systeme
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	7
Modulverantwortliche(r)	Dr. Peter Klein

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Signale und Systeme
Englischer Titel	Signals and Systems
Kürzel	EG321 – Pflichtfach
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	7
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Peter Klein
Semesterwochenstunden	6
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (5 SU + 1 PR)
Studienbelastung	70 SU + 14 PR + 126 Vor-/Nachbereitung = 210 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Demonstrationssoftware, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Peter Klein (Modulverantw.), Dr. Christoph Rapp, Dr. Thomas Michael

Empfohlene Voraussetzungen

Gleichstromnetze, Wechselstromnetze, Mathematik 1, Mathematik 2

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Besuch dieser Lehrveranstaltung kennen und verstehen die Studierenden die der Elektrotechnik zugrunde liegenden physikalischen Gesetze und mathematischen Berechnungsmethoden für analoge und zeitdiskrete Signale und Systeme. Dies beinhaltet insbesondere auch die verschiedenen Methoden zur Charakterisierung und Lösung im Bild-/Frequenzbereich.

Die Studierenden sind in der Lage, bei elektrotechnischen Problemstellungen für verschiedene Signalklassen (z.B. allgemein periodisch, einmalig, zeitdiskret) die jeweils geeignete mathematische Beschreibung sowie geeignete Lösungsverfahren auszuwählen, um damit die technische Aufgabe zu lösen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete Simulationswerkzeuge (z.B. LTspice oder Matlab) auswählen und nutzen, um beispielsweise die Antwort eines linearen zeitinvarianten Systems auf eine beliebige Anregung zu ermitteln, das System im Zeit- bzw. Frequenzbereich (durch z.B. Sprungantwort, Impulsantwort oder Bode-Diagramm) zu charakterisieren, Kenngrößen von Signalen (wie z.B. Klirrfaktor, Welligkeit oder Effektivwert) zu bestimmen oder elektrische Netzwerke/Systeme zu entwerfen und zu optimieren.

Inhalt

Analoge Signale und Systeme:

Differenzialgleichungen und deren Lösung für Ausgleichsvorgänge in linearen RLC-Netzwerken; Fourier-Reihe (reelle und komplexe Darstellung, Kenngrößen, Leistungen bei nichtsinusförmigen periodischen Signalen, Einfluss nichtlinearer Bauelemente); Fourier-Integral (Spektren nichtperiodischer Signale, Anwendungen); Laplace-Transformation (Bildbereichslösung für Ausgleichsvorgänge in RLC-Netzwerken, Systemfunktion, PN-Plan); Faltungsintegral (u.a. Impuls-, Sprungantwort)

Zeitdiskrete Signale und Systeme:

Abtasttheorem; Spektren; Bandbegrenzung; Differenzgleichungen für lineare zeitinvariante Systeme (FIR, IIR, Implementierung, Lösung durch Rekursion); Diskrete Fourier Transformation (Fensterung, Spektralanalyse); Spektren nichtperiodischer Signale (zeitdiskrete Fourier Transformation); praktische Realisierung der Abtastung; z-Transformation (Lösung von Differenzgleichungen, Systemfunktion, PN-Plan, Frequenzgang); Faltungssumme (u.a. Impuls-, Sprungantwort); Grundlagen digitaler Filter

Rechnerübungen dazu:

Netzwerkanalyse (DC-, AC-, Transienten-Analyse) von analogen, linearen oder nichtlinearen Schaltungen mit PSpice oder LTspice; Charakterisierung von elektrischen Netzwerken in Zeit- und Frequenzbereich (z.B. Simulation von Impulsantwort, Sprungantwort oder Bode-Diagramm/FFT mit PSpice/LTspice); Ermittlung von Kenngrößen (wie z.B. Effektivwert, Klirrfaktor, Leistungen); Spektralanalyse zeitdiskreter Signale (z.B. DFT, Fensterung, Leckeffekt); Analyse oder auch Design einfacher zeitdiskreter Systeme/Filter mit Matlab

Literatur

- P. Klein: Schaltungen und Systeme, Oldenbourg Verlag, 2005
 E. Kamen, B. Heck: Fundamentals of Signals and Systems, Prentice Hall, 2007
 W. Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 3, Vieweg Verlag, 2009
 O. Föllinger: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig, 2007
 K. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner, 2009
 A. Oppenheim, R. Schafer etc: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson, 2004

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Technische Informatik 2

Modul

Modulbezeichnung	Technische Informatik 2
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	9
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gerhard Schillhuber

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Technische Informatik 2
Englischer Titel	Computer Engineering 2
Kürzel	EG372 – Pflichtfach
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	9
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Gerhard Schillhuber
Semesterwochenstunden	7
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (4,67 SU + 2,33 PR)
Studienbelastung	65 SU + 33 PR + 172 Vor-/Nachbereitung = 270 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Overheadprojektor, Beamer

Dozent(inn)en

Dr. Gerhard Schillhuber (Modulverantw.), Dr. Wolfgang Höger, Dr. habil. Alfred Schöttl, LBA Walter Tasin M. Sc., Dr. Christian Kißling

Empfohlene Voraussetzungen

Technische Informatik 1

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen den Aufbau von Mikrocontrollern, insbesondere die üblichen Hardwarekomponenten und -schnittstellen. Sie kennen den inneren Ablauf und die Struktur eines Mikrocontrollers. Sie sind vertraut mit elementaren Befehlen eines Mikrocontrollers und der hardwarenahen Programmierung. Sie haben ein tieferes Verständnis in eine Programmiersprache. Sie können Mikrocontroller-Entwicklungssysteme einsetzen und bedienen. Sie sind in der Lage Algorithmen und Abläufe in Software umzusetzen. Sie können einen Mikrocontroller hardwarenah programmieren.

Weiterhin erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über Grundlagen, Analyse und Synthese von digitalen Schaltwerken und über Entwicklungswerkzeuge für programmierbare Hardware. Sie haben Kenntnisse über Bussysteme und Schnittstellen von digitalen Komponenten sowie über eine Hardwarebeschreibungssprache. Sie sind in der Lage, digitale Schaltwerke zu entwerfen, zu realisieren und zu testen und sie haben die Fähigkeit, geeignete digitale Komponenten auszuwählen, zu beschalten und mit diesen Komponenten komplexere Schaltungen zu realisieren. Sie können geeignete Entwicklungswerkzeuge für digitale Schaltwerke einsetzen und bedienen.

Inhalt

- Basiskomponenten eines Mikrocomputers:
- Digitale und analoge I/O
- Interrupt

- Timer
- Kommunikationsbussysteme
- Hardwarenahe Programmierung eines Mikrocontrollers, Werkzeugkette und Debugging
- Schaltungstechnologien (Aufbau, Eigenschaften)
- Analyse und Synthese von Schaltwerken (Moore, Mealy, asynchrone Schaltwerke)
- Beispiele synchroner Schaltwerke (Zähler, Timer, Addierwerke, Ablaufsteuerungen)
- Programmierbare Logik (GAL, CPLD, FPGA) und VHDL
- Speicher (Grundlagen, ROM, RAM, Speichererweiterungen)
- Bussysteme/Schnittstellen (PCI, RS 232, SPI, I2C, CAN)
- Mikroprogrammierung/Assemblerprogramme

Literatur

Schmitt: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, Oldenbourg Verlag

Spanner: AVR-Mikrocontroller in C programmieren, Franzis Verlag

Bremer: Digitaltechnik interaktiv!, Springer-Lehrbuch

Lipp: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag München Wien

Siemers, Sikora: Taschenbuch der Digitaltechnik, Fachbuchverlag Leipzig

Urbanski, Woitowitz: Digitaltechnik, Springer-Lehrbuch

Plate: Digitaltechnik, <http://www.netzmafia.de/skripten/digitaltechnik/>

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 20% Bonus für Praktikum/Übung

Elektrische Fahrzeugantriebe 1

Modul

Modulbezeichnung	Elektrische Fahrzeugantriebe 1
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Elektrische Fahrzeugantriebe 1
Englischer Titel	Electric Automotive Drives 1
Kürzel	EM495 – Pflichtfach
Studiensemester	4
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 Pr + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Dirk Hirschmann (Modulverantw.), Dr. Wolfgang Höger

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Gleichstromnetze / Elektrische und magnetische Felder, Wechselstromnetze

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Elektro- und Hybridfahrzeugen. Sie können die weitere Entwicklung der Elektromobilität basierend auf den momentanen Randbedingungen und den Einflussfaktoren einschätzen.

Sie haben die grundsätzlichen physikalischen Zusammenhänge, welche das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen festlegen, verstanden. Die Studierenden kennen die Ersatzschaltbilder und können das stationäre Betriebsverhalten von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschinen analytisch berechnen. Ihnen sind die Unterschiede zwischen den idealisierten Modellen und dem realen Verhalten von elektrischen Maschinen bewusst.

Der grundsätzliche Aufbau sowie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Maschinentypen sind den Studierenden bekannt. Die Verfahren, welche zur Drehzahlstellung von elektrischen Maschinen angewendet werden, sowie die bei der Maschinenauslegung zu beachteten Randbedingungen sind ihnen geläufig. Sie können Maschinenparameter experimentell extrahieren.

Inhalt

Zunächst werden die verschiedenen Varianten von Elektro- und Hybridfahrzeugen mit ihren Vor-/Nachteilen und den gesetzlichen Rahmenbedingungen erläutert.

Daran anschließend werden die physikalischen Grundlagen im Bereich Magnetismus wiederholt und die Studierenden in die Funktionsweise und Anwendung elektromagnetischen Energiewandler eingeführt. Sie erhalten einen Einblick in den konstruktiven Aufbau, das stationäre Betriebsverhalten und die Einsatzgebiete von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschinen. Hierzu werden die grundlegenden Steuerungs- und Regelungskonzepte mit den dazugehörigen Leistungsstellern erklärt.

- Grundlagen von Elektro- und Hybridfahrzeugen
- Magnetische und kinetische Grundlagen elektrischer Antriebssysteme
- Aufbau und physikalische Wirkungsweise von Transformatoren, Gleichstrommaschinen, Synchronmaschinen und Asynchronmaschinen
- Beschreibung des stationären Betriebsverhaltens dieser Maschinen durch Ersatzschaltbilder, Ortskurven und Kennlinien
- Verfahren zur Steuerung und Regelung der Drehzahl oder des Drehmoments mit den dazugehörigen Leistungsstellern

Literatur

Karle, A. : Elektromobilität Grundlagen und Praxis, Hanser Fachbuchverlag, 2015
Fischer, R. : Elektrische Maschinen, Hanser Fachbuchverlag, 2011
Fuest, K.; Döring, P.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg, 2007
Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer, 2013
Hofmann, W.: Elektrische Maschinen, Pearson, 2013
Müller, G.; Ponick, B.: Grundlagen elektrischer Maschinen, Wiley - VCH, 2005

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Grundlagen der Regelungstechnik

Modul

Modulbezeichnung	Grundlagen der Regelungstechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Klemens Graf

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Grundlagen der Regelungstechnik
Englischer Titel	Principles of Control Systems
Kürzel	EG442 – Pflichtfach
Studiensemester	4
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Klemens Graf
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Klemens Graf (Modulverantw.), Dr. Wolfgang Höger, Dr. Simon Hecker

Empfohlene Voraussetzungen

Signale und Systeme, Physik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, einschleifige lineare Regelkreise im Kontinuierlichen zu modellieren, auszulagen und zu simulieren.

Dazu sind sie in der Lage, Modelle dynamischer Regelstrecken ausgehend von deren physikalischen Grundgleichungen und Messungen zu erstellen. Sie können aus Differentialgleichungen Blockschaltbilder ermitteln und diese äquivalent umformen. Weiterhin kennen Sie die dynamische Klassifizierung von Strecken und die Grundtypen klassischer Regler (z.B. PID-Regler) mit ihren Vor- und Nachteilen. Die Studierenden können die statischen und dynamischen Anforderungen an den Regelkreis formulieren und sind in der Lage, diese durch gezielte Auslegung des Reglers umzusetzen. Sie können Software-Werkzeuge, wie z.B. Matlab/Simulink, zur Simulation von Regelkreisen einsetzen.

Inhalt

Grundlagen: Begriffe und Definitionen linearer Regelkreise, Umformen von Blockschaltbildern, Antworten auf Testsignale (Impuls- und Sprungantwort), Bode-Diagramm, Regelkreisglieder, Modellbildung (mit konkreten Beispielen), Linearisierung, Beschreibung dynamischer Systeme durch DGL und Laplace-Übertragungsfunktion, Grenzwertsätze der Laplace-Transformation

Stabilität: Allgemeines Stabilitätskriterium, Hurwitz- und Nyquist-Kriterium

Reglerentwurf von PID-Reglern: Führungs- und Störverhalten, Entwurfsverfahren, dynamische Kompensation

Literatur

G. Schulz: Regelungstechnik 1, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2007

O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008
J. Lunze: Regelungstechnik 1, 8. Auflage, Springer-Verlag, 2010
H. Unbehauen: Regelungstechnik I, 15. Aufl., Vieweg+Teubner, 2008
Ogata: Modern Control Engineering, 5. Auflage, Pearson, 2010
Aström, Murray: FeedbackSystems, Princeton University Press, 2008

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, kein Bonus für Praktikum/Übung

Kommunikation

Modul

Modulbezeichnung	Kommunikation
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	2
Modulverantwortliche(r)	Dr. Manfred Paul

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Kommunikation
Englischer Titel	Communication
Kürzel	EG411 – Pflichtfach
Studiensemester	4
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Manfred Paul
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	2 SE (Seminar, Präsentationen, Referate)
Studienbelastung	28 PR + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning, Videokamera

Dozent(inn)en

Dr. Manfred Paul (Modulverantw.), Dr. Michael Dippold, Dr. Manfred Gerstner

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Kenntnis der Gesetzmäßigkeiten der zwischenmenschlichen Kommunikation und Fähigkeit, in verschiedenen Situationen angemessen zu kommunizieren, Präsentationen professionell vorzutragen, Diskussionsrunden zu moderieren, zwischenmenschliche Kommunikation zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

- Grundlagen der Kommunikation
- Kommunikationskanäle
- Kommunikationsmodelle
- Körpersprachliche Elemente
- Kommunikation in verschiedenen Situationen (z.B. Gruppen-, Konfliktgespräch, Vortrag)
- Analyse von Kommunikationsbeziehungen

Literatur

Schulz von Thun: Miteinander Reden
 Molcho: Körpersprache im Beruf
 Fischer/Ury/Patton: Das Harvard-Konzept
 Gordon: Managerkonferenz

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: mündliche Prüfung, 20min (Zulassungsvoraussetzung dafür ist Teilnahmenachweis), siehe dazu auch Hinweise in SPO und Studienplan

Leistungselektronik

Modul

Modulbezeichnung	Leistungselektronik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Leistungselektronik
Englischer Titel	Power Electronics
Kürzel	RM484 – Pflichtfach
Studiensemester	4
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Jürgen Rackles (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Wechselstromnetze, Elektronische Bauelemente, Elektronische Schaltungen

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die grundlegenden Mechanismen, die in der Leistungselektronik Anwendung finden. Sie kennen die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten leistungselektronischer Schaltungen und Geräte in Kraftfahrzeugen. Sie verstehen die Wechselwirkungen dieser Schaltungen und Geräte mit anderen Baugruppen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Schaltungen manuell zu berechnen und zu dimensionieren. Sie erkennen die besonderen Anforderungen an die Leistungselektronik im Fahrzeug. Sie können geeignete Berechnungsverfahren auswählen und die Ergebnisse bewerten, wobei die Berechnungen ggf. auch mit Hilfe von Simulationswerkzeugen erfolgen können. Außerdem sind sie in der Lage, leistungselektronische Schaltungen messtechnisch zu untersuchen.

Inhalt

Einführung in die grundlegenden Anwendungen und die Schaltungstechnik der Leistungselektronik im Fahrzeug, Schaltverhalten und Kennlinien von MOSFET, IGBT und Dioden, Treiberschaltungen für Halbleiterschalter, Schaltungen zum Betrieb von elektromechanischen Energiewandlern, DC-Steller, H-Brücke, dreiphasiger Wechselrichter, Pulsweitenmodulation, konstruktive Gestaltung von Geräten, Kühlung, EMV bei Leiterplatte und Gerät, Lebensdauer, Wechselwirkung mit Verbrauchern

Literatur

Michel M.: Leistungselektronik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008
 Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik. Vieweg Verlag. Wiesbaden 2010
 Schröder D.: Elektrische Antriebe Band 2 und Elektrische Antriebe Band 4. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2009

Jenni F., Wüest D.: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, B.G. Teubner Stuttgart
Holmes, D. G.; Lipo, T. A.: Pulse Width Modulation for Power Converters. Wiley 2003
Rajapakse, A. D.; Gole, A. M.; Wilson, P. L.: Approximate Loss Formulae for Estimation of IGBT Switching Losses through EMTP-type Simulations. International Conference on Power Systems Transients (IPST'05). Montreal, Canada, June 19-23, 2005, Paper No. IPST05 - 184

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Numerische Mathematik

Modul

Modulbezeichnung	Numerische Mathematik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Klaus Ressel

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Numerische Mathematik
Englischer Titel	Numerical Mathematics
Kürzel	EG431 – Pflichtfach
Studiensemester	4
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Klaus Ressel
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (2,67 SU + 1,33 PR)
Studienbelastung	37 SU + 19 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Klaus Ressel (Modulverantw.), Dr. Manfred Gerstner, Dr. habil. Nils Rosehr

Empfohlene Voraussetzungen

Mathematik 1, Mathematik 2

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Bedeutung der Kondition eines Problems und der Stabilität eines numerischen Algorithmus kennen. Sie sind in der Lage, für die in der Praxis auftretenden Grundprobleme ein geeignetes numerisches Lösungsverfahren auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse in Bezug auf mögliche Fehler kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Numerische Methoden: Problematik numerischer Methoden (Stellenauslöschung), Iterationsverfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme, Interpolation (Spline) und lineare Ausgleichsrechnung, numerische Differentiation und Integration, Lösung linearer Gleichungssysteme (Gauss-Algorithmus, Kondition, Iterationsverfahren von Jacobi und Gauss-Seidel), Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme

Literatur

Erven: Taschenbuch der Ingenieurmathematik, Oldenbourg Verlag München, 2011

Knorrenschild: Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig, 2010

Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2008

Heath: Scientific Computing, McGraw-Hill Higher Education, 2001

Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik, Vieweg-Teubner Verlag, 2011

Schwetlick/Kretzschmar: Numerische Verfahren für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1991

Preuß, Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig, 2001

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 20% Bonus für Praktikum/Übung

Technische Informatik 3

Modul

Modulbezeichnung	Technische Informatik 3
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	8
Modulverantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Technische Informatik 3
Englischer Titel	Computer Engineering 3
Kürzel	EG492 – Pflichtfach
Studiensemester	4
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	8
LV-Verantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl
Semesterwochenstunden	7
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (4,33 SU + 2,67 PR)
Studienbelastung	61 SU + 37 PR + 142 Vor-/Nachbereitung = 240 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Alfred Schöttl (Modulverantw.), Dr. Manfred Gerstner, Dr. Alfred Irber, Dr. Rainer Seck, Dr. Eric-Roger Brücklmeier, LBA Walter Tasin M. Sc.

Empfohlene Voraussetzungen

Technische Informatik 1 und 2

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

1. Programmierung

Die Studierenden können die wichtigsten Konzepte der Sprache Python beschreiben. Sie verstehen den Variablenbegriff sowie die Konzepte Instanz, Identität, Wert. Sie kennen die Datenstrukturen Dictionary, Tupel, Listen, Mengen und ihre typischen Operationen und besitzen die Fähigkeit, diese Datenstrukturen und deren Operationen anwenden, um technische Problemstellungen zu lösen.

Die Studierenden können Variablen, deren Datentypen und die notwendigen Ablaufstrukturen in einfachen Problemstellungen identifizieren und implementieren. Sie sind in der Lage, Programme durch die Verwendung von Funktionen und Modulen zu strukturieren. Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte objektorientierter Programmierung. Sie sind in der Lage, durch den Entwurf von Klassenhierarchien Problemlösungen zu strukturieren und wiederzuverwerten.

Die Studierenden kennen ausgewählte Bibliotheken aus den Bereichen der grundlegenden Programmierung (z. B. Strings, Dateien), der fortgeschrittenen Techniken (z. B. Threads, Netzwerk, XML-Dateien) und der Anwendung (z. B. Matrizen, Graphik, GUI).

2. Embedded Systems

Die Studierenden haben ein tieferes Verständnis in die Funktionsweise von modernen embedded Systems. Sie können einen Mikrocontroller hardwarenah programmieren um z.B. eine einfache Anlagensteuerung zu realisieren. Sie sind in der Lage das System hinsichtlich Ressourcenverbrauch und Robustheit zu optimieren. Sie können ein Betriebssystem auf dem Mikrocontroller einsetzen.

Inhalt

Programmierung

Einführung

- Arbeit in der interaktiven Shell
- Compilierung und Programmablauf

Datentypen und Operationen darauf

- Variablen und einfache Datentypen
- Operatoren, Funktionen, Methoden und Attribute
- sequentielle Datentypen, Directories und Sets

Ausdrücke

Ablaufsteuerung

- Alternativen und Schleifen
- Comprehensions
- Funktionen, Argumentlisten, Rekursion, Lambda-Ausdrücke

Code-Strukturierung

- Module und Imports
- Pakete

Objektorientierung

- Konzepte, Klassenbegriff, Vererbung, statische und private Elemente, abstrakte Klassen
- Standardmethoden, Attribute, Typprüfung, Operatorüberladung

Bibliotheken

- eingebaute Funktionen (Auswahl)
- Mathematik, Strings, Dateien, XML-Dateien, numpy
- Auswahl weiterführender Bibliotheken, wie z. B. scipy, matplotlib

Weiterführende Konzepte

- Kontextmanager
- Exceptions

Einführung in GUIs

Embedded Systems

- Vergleich von verschiedenen Mikrocontrollern
- Grundlagen eines Mikrocontrollerbetriebssystems
- Hardwarenahe Programmierung eines Mikrocontrollers mit Betriebssystem

Literatur

<http://docs.python.org/3>

http://www.python-course.eu/python3_course.php

J. Ernesti, P. Kaiser; Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierung, Modularisierung. Rheinwerk Computing 2015

Bernd Klein; Einführung in Python 3: Für Ein- und Umsteiger, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 2014

Thomas Theis; Einstieg in Python: Ideal für Programmieranfänger geeignet (Galileo Computing). Galileo Computing 2014

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Betriebswirtschaftslehre

Modul

Modulbezeichnung	Betriebswirtschaftslehre
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	2
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Betriebswirtschaftslehre
Englischer Titel	Business Administration
Kürzel	EG511 – Pflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU)
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wolfgang Höger (Modulverantw.), Dipl.-Kffr. Christine Heigl-Eberl

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wesentlichen Problemstellungen in der Betriebswirtschaftslehre (BWL). Sie sind in der Lage, technische Projekte zu strukturieren und zu leiten und dabei insbesondere auch betriebswirtschaftliche Aspekte geeignet zu berücksichtigen.

Inhalt

Einführung in die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Grundbegriffe, Unternehmensrechtsformen und Steuern). Überblick zu den Funktionsbereichen Organisation, Beschaffung, Produktion, Absatz, Marketing, Finanzierung und Investition. Einblick in das Rechnungswesen (Finanzbuchhaltung, Kostenrechnung).

Literatur

Schneck, Ottmar: Lexikon der Betriebswirtschaft, Beck-Wirtschaftsberater im dtv, München, 8. Auflage 2011.
 Schultz, Volker: Basiswissen Betriebswirtschaft, Beck-Wirtschaftsberater im dtv, München, 4. Auflage 2011.
 Thomen, J.P./ Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Gabler Verlag, 6. Auflage 2009.
 Wöhe, Günther: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Franz Vahlen, München, 24. Auflage 2010.

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 60 min

Ingenieurpraktikum

Modul

Modulbezeichnung	Ingenieurpraktikum
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	23
Modulverantwortliche(r)	Dr. Reinhold Unterricker

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Ingenieurpraktikum
Englischer Titel	Internship
Kürzel	EG541 – Pflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	23
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Reinhold Unterricker
Semesterwochenstunden	–
Lehrform inkl. SWS	Industriepraktikum (22 bzw. 20 Wochen)
Studienbelastung	690 Industriepraktikum Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	—

Dozent(inn)en

Dr. Reinhold Unterricker (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenz:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten in einem aktuellen technischen Gebiet ihres Studiengangs. Sie können die erlernten Fähigkeiten auf die ihnen gestellten Aufgaben anwenden und damit ingenieurmäßig technische Probleme lösen.

Den Studierenden sind die nicht-technischen Aspekte des Arbeitsalltags (wie z.B. betriebswirtschaftliche, rechtliche, ökologische, arbeitsorganisatorische Belange) bewusst.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden kennen das typische betriebliche Arbeitsumfeld eines Ingenieurs, können sich in diesem Umfeld die notwendigen Hilfsmittel und Informationen beschaffen und die Infrastruktur nutzen und sind so in der Lage, eine ingenieursnahe technische Aufgabe innerhalb eines Projektteams zu bearbeiten.

Selbstkompetenz:

Die Studierenden lernen, sich in die betriebliche Organisation einzugliedern und sich in die zugehörigen Arbeitsstrukturen einzufinden. Sie sind in der Lage sich so zu organisieren, dass sie eine gestellte Aufgabe bzw. ein Projekt erfolgreich bearbeiten können.

Inhalt

Die praktische Ausbildung des Praxissemesters hat eine Dauer von 22 Wochen, wobei die/der Studierende während der Vorlesungszeit zum Besuch der begleitenden Lehrveranstaltungen freigestellt wird. Die Zeit der Freistellung

muss nicht eingearbeitet werden. Unter bestimmten Voraussetzungen (z.B. bei einem Auslandspraktikum und/oder falls der Besuch der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen aufgrund der Entfernung nicht zumutbar ist) kann die Dauer des Ingenieurpraktikums auf 20 Wochen verkürzt werden. Eine Verkürzung auf 20 Wochen muss vom Praktikantenbeauftragten der Fakultät genehmigt werden. Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen sind dann in einem anderen Semester zu belegen, wobei das Praxisseminar nur begleitend zum Ingenieurpraktikum oder zeitlich nachgeordnet absolviert werden kann.

Der Gesamtaufwand in Stunden ermittelt sich aus 14 mal 4 Tage (während des Semesters) plus 8 mal 5 Tage (in der restlichen Zeit) und damit also ca. 96 Arbeitstage. Dies führt bei ca. 7,2 Arbeitsstunden pro Tag auf ca. 690 Stunden Aufwand.

Ausbildungsinhalt:

Aus den nachfolgend aufgeführten Gebieten sind in der Regel drei Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bearbeiten (beispielhafter Katalog): Produktentwicklung (Hardware und/oder Software), Konstruktion, Projektierung, Produktion, Qualitätssicherung, Vertrieb, Montage, Inbetriebsetzung, Service, Arbeitsvorbereitung, Betriebsorganisation.

Literatur

<https://moodle.hm.edu/course/view.php?id=3645>

<https://moodle.hm.edu/mod/page/view.php?id=165506>

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: siehe Beschreibung zum „Praxisseminar“ (EG 531)

Praxisseminar

Modul

Modulbezeichnung	Praxisseminar
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	1
Modulverantwortliche(r)	Dr. Reinhold Unterricker

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Praxisseminar
Englischer Titel	Internship Seminar
Kürzel	EG531 – Pflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	1
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Reinhold Unterricker
Semesterwochenstunden	1
Lehrform inkl. SWS	1 SE begleitend zum Ingenieurpraktikum
Studienbelastung	14 SE + 16 Vor-/Nachbereitung = 30 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Reinhold Unterricker (Modulverantw.), Dr. Michael Dippold, Dr. Alfred Irber, Dr. Werner Mayr, Dr. Christoph Rapp, Dr. Egon Sommer, Dr. Georg Strauß, Dr. Wolfgang Rehm, Dr. Thomas Michael, Dr. Simon Hecker, Dr. Eric-Roger Brücklmeier, Dr. Arne Striegler, Dr. Claudio Zuccaro, Dr. habil. Nils Rosehr, Dr. Oliver Bohlen, Dr. Simon Schramm, Dr. Guido Stehr, Dr. Christian Kißling, Dr. rer. nat. Frank Klopff

Empfohlene Voraussetzungen

Kommunikation

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, ihre Tätigkeit im Ingenieurpraktikum im Zusammenhang mit den Zielen der jeweiligen Organisationseinheit und im Vergleich mit anderen Seminarteilnehmern kritisch zu analysieren. Neben der rein fachlichen Bewertung können sie die Bedeutung der Tätigkeit auch hinsichtlich wirtschaftlicher und ggf. weiterer Aspekte bewerten, indem sie sich die erforderlichen Informationen selbstständig beschaffen. Sie sind in der Lage, ihre Tätigkeit im Ingenieurspraktikum zu reflektieren und daraus die wesentlichen Themen für die Präsentation und für den Bericht auszuwählen. Sie lernen, eine Präsentation zu konzipieren, in der sie ihre Aufgabe und ihre Ergebnisse vorstellen und in einem Kolloquium verteidigen. Sie sind in der Lage, einen strukturierten Bericht zu erstellen, in welchem die wesentlichen Praktikumstätigkeiten und deren Relevanz im Betrieb verdeutlicht werden.

Inhalt

Anleitung und Beratung hinsichtlich Vorbereitung und Gestaltung der Präsentation und des Berichts. Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse durch Erfahrungsaustausch und Diskussion unter den Studierenden. Kurzreferat und schriftlicher Bericht der Studierenden über ihre Tätigkeit im Ingenieurpraktikum.

Literatur

Hering, Heike und Lutz (2015): Technische Berichte. 7. Auflage. Springer Fachmedien Wiesbaden. ISBN 978-3-8348-1586-6

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftlicher Bericht (mindestens 12 Seiten), Kolloquium (15-25 minütiger Vortrag plus 10-20 minütige Diskussion), Teilnahmenachweis (siehe auch Details in SPO)

Projekttechnik

Modul

Modulbezeichnung	Projekttechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	2
Modulverantwortliche(r)	Dr. Bernd Schmitt

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Projekttechnik
Englischer Titel	Project Management
Kürzel	EG421 – Pflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Bernd Schmitt
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU)
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Bernd Schmitt (Modulverantw.), Dr. Herbert Palm

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden können die zentralen Begriffe und Definitionen des Projektmanagements erklären und die Vorgehensweise bei der Abwicklung eines Projekts beschreiben.

Die Studierenden sind in der Lage, ein einfaches Projekt zu konzipieren, zu planen und dessen Durchführung zu überwachen. Sie können die hierzu erforderlichen Hilfsmittel auswählen und praktisch einzusetzen.

Die Studierenden finden sich im typischem Arbeitsumfeld eines Projekt zurecht. Sie bewerten auch nicht-technische Belange Ihrer Projekte.

Sie können einfache Projekte als Leiter organisieren und durchführen. Auch als Teammitglied können Sie die Aufgaben und Tätigkeiten des Projektleiters zusammenfassen und diesen entsprechend unterstützen (z.B. indem sie die jeweiligen Arbeitsfortschritte dokumentieren).

Inhalt

Definitionen aus dem Bereich des Projektmanagements, Beispiele bekannter Großprojekte, Lebenszyklus von Projekten, Projektorganisation, Projektplanung, Projektsteuerung und Kontrolle, Qualität, Projektrisiko, Berichtswesen und Dokumentation, Vertrags- und Änderungsmanagement, Psychologie im Projektmanagement, Aufgaben des Projektleiters, Arbeitstechniken und Methoden in der Projektarbeit

Literatur

Litke, Hans-D: Projektmanagement. Hanser- Verlag München Hofbauer, Günter et al.: Professionelles Produktmanagement. Publicis Corporate Publishing Erlangen DeMarco, Tom: Der Termin. Ein Roman über Projektmanagement. Hanser Verlag München Burghardt, Einführung ins Projektmanagement, Siemens-Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 60 min

Allgemeinwissenschaften (Allgemeines Zivilrecht)

Modul

Modulbezeichnung	Allgemeinwissenschaften
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	4
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Allgemeines Zivilrecht
Englischer Titel	General Civil Law
Kürzel	EG755 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU)
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wolfgang Höger (Modulverantw.), Veronika Raithel

Empfohlene Voraussetzungen

Arbeitsrecht

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Erkennen und Verstehen der rechtlichen Grundfragen, die in der beruflichen Praxis auftreten. Fähigkeit, juristische Sachverhalte einzuordnen und argumentativ aufzubereiten sowie einfache Rechtsfälle selbst zu lösen.

Ziel des Moduls/Fachs „Allgemeinwissenschaften 2 (AW2)“, wofür alternativ zu dem Angebot der Fakultät 13 (Fakultät für Studium Generale) dieses Fach gewählt werden kann, ist es, den Studierenden die Möglichkeit zu geben, abhängig von persönlichen Interessen, ausgewählte nicht-technische Kompetenzen zu erwerben.

Inhalt

Es werden Grundkenntnisse der Themenkreise Allgemeines Vertrags- und Schuldrecht, Kaufverträge, Gewährleistung und Produkthaftung vermittelt. Die einzelnen Gebiete werden anhand exemplarischer Fälle erläutert.

Literatur

BGB Bürgerliches Gesetzbuch, Beck-Texte im DTV, in der jeweils aktuellen Ausgabe.

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 60 min

Allgemeinwissenschaften (Allgemeinwissenschaften 2)

Modul

Modulbezeichnung	Allgemeinwissenschaften
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	4
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Allgemeinwissenschaften 2
Englischer Titel	General Studies 2
Kürzel	EG672 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU) bzw. gemäß Angaben der Fakultät 13
Sprache	deutsch bzw. gemäß Modulkatalog der Fakultät 13
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wolfgang Höger (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

siehe Modulkatalog der Fakultät 13 bzw. Modulbeschreibung der empfohlenen Fächer

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, ein nicht-technisches Fach (mit 2 ECTS-Kreditpunkten) allein aufgrund ihrer persönlichen Interessen auszuwählen. Generelles Ziel der von der Fakultät für Studium Generale (Fakultät 13) angebotenen Kurse ist es, Kompetenzen in nicht-technischen Bereichen zu erwerben (z.B. in den Bereichen Geschichte, Gesellschaft, Philosophie, Wirtschaft, Recht, Natur, Nachhaltigkeit, Kommunikation, Medien, Kunst, Musik, Literatur, interkulturelles Verständnis, Schlüsselkompetenzen oder natürlich auch Sprachen). Die konkreten Modulziele hängen jeweils vom spezifischen Fach ab (siehe Modulkatalog der Fakultät 13).

Als AW2-Fach kann anstelle der von der Fakultät für Studium Generale (Fakultät 13) angebotenen Fächer alternativ auch eines der von der Fakultät 04 angebotenen und empfohlenen Fächer gewählt werden. (Auflistung der Fächer siehe folgenden Abschnitt)

Inhalt

siehe Modulkatalog der Fakultät 13 bzw.

Modulbeschreibungen eines der folgenden vier empfohlenen Fächer:

- Unternehmensstrategie (EG752)
- Marketing und Vertrieb (EG753)
- Entrepreneurship - Innovationsmanagement und Unternehmensgründung (EG754)
- Allgemeines Zivilrecht (EG755)

Literatur

-

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, ref. FK13

Allgemeinwissenschaften (Entrepreneurship - Innovationsmanagement und Unternehmensgründung)

Modul

Modulbezeichnung	Allgemeinwissenschaften
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	4
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Entrepreneurship - Innovationsmanagement und Unternehmensgründung
Englischer Titel	Entrepreneurship - Innovation Management and Foundation of an Enterprise
Kürzel	EG754 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU)
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wolfgang Höger (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden entwickeln Begeisterung für unternehmerisches Denken und Handeln.

Sie verstehen den ganzheitlichen Ansatz im Entrepreneurship.

Sie sind in der Lage, das Potential neuer Ideen zu erkennen und zu bewerten.

Sie können Umfang und Voraussetzungen einer Erfolg versprechenden Unternehmensgründung richtig einschätzen.

Sie können eine eigene Geschäftsidee analysieren und gegebenenfalls umsetzen.

Ziel des Moduls/Fachs „Allgemeinwissenschaften 2 (AW2)“, wofür alternativ zu dem Angebot der Fakultät 13 (Fakultät für Studium Generale) dieses Fach gewählt werden kann, ist es, den Studierenden die Möglichkeit zu geben, abhängig von persönlichen Interessen, ausgewählte nicht-technische Kompetenzen zu erwerben.

Inhalt

Die Vorlesung hat das Ziel, den Studierenden einen Einblick in alle relevanten Fragestellungen im Bereich Entrepreneurship zu geben.

So werden im ersten Teil beispielsweise die Eigenschaften des Unternehmers und die Phasen des Entrepreneurship-Prozesses diskutiert.

Im zweiten Teil der Veranstaltung wird auf die Bestandteile eines Businessplanes, relevante Rechtsformen, Marketing-Aspekte und Fragen der Finanzierung eingegangen.

Im dritten Teil werden die Themen Lebenszyklus und Wachstumsstrategien dargelegt.

Innerhalb des Unterrichts werden die theoretischen Grundlagen mit Hilfe vieler Beispiele illustriert. Das Erlernete wird außerdem in praktischen Gruppenübungen, in denen eine eigene Geschäftsidee entwickelt wird, angewandt.

Literatur

Bessant John, Tidd Joe: Innovation and Entrepreneurship, John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, 2007.

De Dennis A.: Entrepreneurship, Pearson Studium, München, 2005.

Faltin Günter: Kopf schlägt Kapital, Hanser, 2008.

Fueglistaller Urs, Müller Christoph, Müller Susan, Volery Thierry: Entrepreneurship - Modelle - Umsetzung - Perspektiven, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2012.

Kawasaki Guy: The Art of the Start, Portfolio, London 2004.

Schefczyk Michael, Pankotsch Frank: Betriebswirtschaftslehre junger Unternehmen, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2003.

Volkman Christine K., Tokarski Kim O.: Entrepreneurship - Gründung und Wachstum von jungen Unternehmen, UTB, Stuttgart, 2006.

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 60 min

Allgemeinwissenschaften (Marketing und Vertrieb)

Modul

Modulbezeichnung	Allgemeinwissenschaften
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	4
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Marketing und Vertrieb
Englischer Titel	Marketing and Sales
Kürzel	EG753 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU)
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wolfgang Höger (Modulverantw.), Dipl.-Ing. Johannes Leischnig

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden sind mit den Aufgaben, der Organisation und den Methoden von Marketing und Vertrieb - insbesondere im Bereich elektrotechnisch relevanter Produkte - vertraut und können diese erklären. Sie sind in der Lage, Markt- und Wettbewerbsanalysen zur Produktdefinition zu planen und auszuwerten. Sie können unterschiedliche Werbestrategien für ein bestimmtes Produkt/einen bestimmten Markt beschreiben und bewerten und die jeweils geeignetste auswählen.

Ziel des Moduls/Fachs „Allgemeinwissenschaften 2 (AW2)“, wofür alternativ zu dem Angebot der Fakultät 13 (Fakultät für Studium Generale) dieses Fach gewählt werden kann, ist es, den Studierenden die Möglichkeit zu geben, abhängig von persönlichen Interessen, ausgewählte nicht-technische Kompetenzen zu erwerben.

Inhalt

- Der Markt für Produkte der Elektrotechnik und verwandter Sparten
- Von der Markt- und Wettbewerbsanalyse zur Produktdefinition
- Aufbau und Formen von Werbestrategien
- Methoden der Markteinführung
- Organisation des Vertriebs in Unternehmen, Anforderungsprofil und Lehrmethoden

Literatur

- P. Kotler, G. Armstrong, V. Wong, J. Saunders, Grundlagen des Marketing, Pearson Studium, 2010
 H. Meffert, C. Burmann, M. Kirchgeorg, Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung - Konzepte, Instrumente, Praxisbeispiele, Gabler Verlag, 2011
 M. Bruhn, Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis, Gabler Verlag, 2012

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 60 min

Allgemeinwissenschaften (Unternehmensstrategie)

Modul

Modulbezeichnung	Allgemeinwissenschaften
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	4
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Unternehmensstrategie
Englischer Titel	Business Strategy
Kürzel	EG752 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	5
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	2
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SU)
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wolfgang Höger (Modulverantw.), Dipl. Kaufmann Gert E. Bielefeld

Empfohlene Voraussetzungen

Kaufmännische Grundbegriffe (z.B. Kosten, Ergebnis, Marktanteil)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden können die Bedeutung der Unternehmensstrategie als Führungsaufgabe und Managementprozess erläutern und bewerten.

Sie verstehen die wichtigsten inhaltlichen Elemente einer Unternehmensstrategie und können diese erklären.

Sie kennen die Methodik zur Entwicklung und Umsetzung einer Unternehmensstrategie und können diese selbständig anwenden.

Sie sind in der Lage, die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von Ingenieuren und Kaufleuten als Basis für den Erfolg begründen.

Sie sind dazu befähigt, in Strategieprojekten eines Unternehmens mitzuarbeiten.

Ziel des Moduls/Fachs „Allgemeinwissenschaften 2 (AW2)“, wofür alternativ zu dem Angebot der Fakultät 13 (Fakultät für Studium Generale) dieses Fach gewählt werden kann, ist es, den Studierenden die Möglichkeit zu geben, abhängig von persönlichen Interessen, ausgewählte nicht-technische Kompetenzen zu erwerben.

Inhalt

Die Entwicklung und Umsetzung einer Unternehmensstrategie ist ein fortlaufender Managementprozess zur Erreichung mittel- bis langfristiger Ziele. Die in einer Unternehmensstrategie getroffenen Festlegungen, auf welchem Wege und mit welchen Mitteln diese Ziele erreicht werden sollen, bilden den Handlungsrahmen für alle anderen Strategien eines Unternehmens, wie bspw. Marketing-, Finanz- oder Personalstrategie. Letztere sind nicht Gegenstand dieser Veranstaltung.

Prozessschritte zur Entwicklung und Umsetzung einer Unternehmensstrategie:

- Analyse des geschäftlichen Umfelds
- Festlegung der Ziele

- Entwicklung von Strategieoptionen
 - Entscheidungsfindung
 - Maßnahmenumsetzung
 - Kontrolle
 - Vertiefung am Beispiel eines fiktiven Unternehmens der IT-Industrie.
- Der inhaltliche Schwerpunkt liegt dabei auf folgenden Handlungsfeldern: bedienter Markt, Produkt-/Leistungsportfolio, Wertschöpfung, Geschäftsstruktur

Literatur

R.G. Wittmann, M. Reuter, R. Magerl, Unternehmensstrategie und Businessplan: Eine Einführung, Redline Wirtschaftsverlag, 2007

M. Venzin, C. Rasner, V. Mahnke, Der Strategieprozess: Praxishandbuch zur Umsetzung im Unternehmen, Campus Verlag, 2010

K. Haake, W. Seiler, Strategie-Workshop: In fünf Schritten zur erfolgreichen Unternehmensstrategie, Schäffer-Poeschel, 2012

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 60 min

Energiespeicher

Modul

Modulbezeichnung	Energiespeicher
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Oliver Bohlen

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Energiespeicher
Englischer Titel	Energy Storage
Kürzel	RM671 – Pflichtfach
Studiensemester	6
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Oliver Bohlen
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Oliver Bohlen (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Grundlagen der Elektrotechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Speichertechnologien und können diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften einordnen und unterschiedlichen Anwendungen zuordnen. Sie können wichtige Kenngrößen wie Energiedichten und Leistungen berechnen. Die Studierenden können mithilfe von Datenblättern Batteriesysteme auslegen. Sie kennen Messverfahren im Frequenz und Zeitbereich und können letztere praktisch umsetzen und auswerten. Die Studierenden kennen einfache elektrische und thermische Modelle von Batteriespeichern sowie modellbasierte Diagnoseverfahren und können diese in einer Simulationsumgebung umsetzen und parametrieren.

Inhalt

Technologischer Überblick verschiedener Batterietechnologien, wichtige Kenngrößen (Energiedichte, Leistungsdichte, Nennspannung, Kapazität), Auslegung von Batteriesystemen (Reihenschaltung, Parallelschaltung, Leitungsfähigkeit, Energieinhalt, Alterung, Zyklbetrieb), Einsatz von Batterien in verschiedenen Anwendungen (Stationäre Anwendungen, Traktionsanwendungen, Werkzeuge und portable Medien), Batteriemonitoring und Energiemanagement (Messeinrichtungen, Überwachungs-ICs, Ladezustand, Alterungszustand), Batteriediagnose (Messverfahren, Prüfverfahren, Impedanzmessung, Kapazitätsbestimmung, Normen), Betrieb von Energiespeichern (Ladeverfahren, Temperaturmanagement, Sicherheitsaspekte).

Literatur

- Jossen, A., Weydanz, W., Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Inge Reichardt Verlag, 2006
- Linden, D., Reddy, T. B. (ed.), Handbook of Batteries, McGraw-Hill Professional, 2001

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Projekt Elektromobilität

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Elektromobilität
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Projekt Elektromobilität
Englischer Titel	Project in Electromobility
Kürzel	EM681 – Pflichtfach
Studiensemester	6
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Dirk Hirschmann (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Projekttechnik, Grundlagen der Semester 1-4

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse sowohl aus dem Bereich der Elektromobilität als auch dem Bereich des Projektmanagements durch praktische Anwendung der in den vorausgegangenen Semestern erlangten Kenntnisse. Die Studierenden sind in der Lage, ein Projekt aus dem Bereich der Elektrotechnik arbeitsteilig im Team mit geeigneten Methoden zu planen, zu realisieren und das Ergebnis zu präsentieren, wobei auch nichttechnische Randbedingungen berücksichtigt werden müssen. Das prinzipielle Vorgehen bei der Planung und der Durchführung eines Entwicklungsprojekts ist ihnen bekannt. Sie beherrschen die Arbeitsaufteilung und Abstimmung im Team. Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die für die gestellte Aufgabe relevanten Entwicklungswerkzeuge anwenden und sich eigenständig in neue Themenstellungen einarbeiten. Die Konsequenzen von unvorhersehbaren Ereignissen, wie z.B. von defekten Geräten, Fehlfunktionen und Lieferschwierigkeiten von Bauteilen, können Sie abschätzen und die Projektplanung entsprechend anpassen. Bei Fehlfunktionen analysieren die Studierenden den Fehler und dessen mögliche Ursachen so lange bis der Fehler gefunden und behoben ist.

Inhalt

Die Veranstaltung orientiert sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen. Die jeweilige Aufgabenstellung umfasst geeignete Elemente des folgenden Spektrums:
 Systemgestaltung: Definition von Anforderungen; Erarbeitung von Lösungskonzepten; Bewertung von Lösungsalternativen; Demonstration ausgewählter Lösungsansätze; Entwicklung, Realisierung und Test von Lösungen, Abnahme.
 Projektabwicklung: Einrichtung, Planung, Kontrolle, Steuerung und Beendigung des Projekts; Dokumentation und Änderungsverfahren.

Literatur

Je nach Projekt geeignete Fachliteratur

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: Projektarbeit (mindestens 10-seitige Ausarbeitung und 15- bis 20-minütige Präsentation, nur Prädikate „mit Erfolg abgelegt“ oder „nicht bestanden“, s. auch Details in SPO)

Vertiefte Programmierpraxis

Modul

Modulbezeichnung	Vertiefte Programmierpraxis
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	LBA Walter Tasin M. Sc.

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Vertiefte Programmierpraxis
Englischer Titel	Advanced Programming Techniques
Kürzel	EG628 – Pflichtfach
Studiensemester	6
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	LBA Walter Tasin M. Sc.
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (2,67 SU + 1,33 PR)
Studienbelastung	37 SU + 19 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

LBA Walter Tasin M. Sc. (Modulverantw.), Dr. Alfred Irber

Empfohlene Voraussetzungen

Technische Informatik 1 bis 3

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Studierende können die Eigenschaften unterschiedlicher Programmiersprachen benennen, Lösungskonzepte wie Entwurfsmuster für praxisnahe Anwendungsfälle auswählen und anwenden.

Sie kennen geeignete Werkzeuge und Methoden wie auch Beispiele für Bibliotheken und Middleware-Software zur Unterstützung im Softwareentwicklungsprozess.

Auch kennen sie weiterführende Konzepte der objektorientierten Programmierung sowie vertiefende Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache.

Studierende können diese praxisrelevante Entwicklungsmethoden, Sprachkonzepte anwenden, um damit komplexere Softwareprojekte zu entwerfen und zu realisieren.

Inhalt

- Programmiersprache:
Eigenschaften, spezielle Konzepte, Sprachelemente, Syntax, Bibliotheken, Middleware-Software, Portabilität, typische Anwendungen (zur Zeit Programmiersprachen C++, Python, C#).
- Softwareentwicklung:
Praxisrelevante Strukturierungs- und Entwurfskonzepte, Entwicklungsprinzipien, Problemanalyse, Programm-entwurf, Implementierung, Fehlersuche.

Literatur

- Christine Rupp, Stefan Queins, die SOPHISTen: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 4, 2012
- Gernot Starke: Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 7, 2015
- Ulla Kirch Prinz: C++ lernen und professionell anwenden, mitp-verlag, 2007
- Ulla Kirch Prinz: C++ Das Übungsbuch, mitp-verlag, 2007
- Johannes Ernesti: Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierung, Modularisierung, Rheinwerk Computing; Auflage: 4, 2015
- Ken Arnold, James Gosling, David Holme: The Java Programming Language, Addison Wesley
- Joachim Lammarsch: Einführung in die Programmiersprache C#, RRZN Hannover, 2008
- <http://openbook.galileocomputing.de/visualcsharp/>

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Bachelorarbeit

Modul

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	12
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Bachelorarbeit
Englischer Titel	Bachelor Thesis
Kürzel	EG761 – Pflichtfach
Studiensemester	7
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	12
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger
Semesterwochenstunden	-
Lehrform inkl. SWS	Bearbeitung einer typischen ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe in einem Labor der Hochschule München oder einer externen Firma
Studienbelastung	360 Stunden
Sprache	Deutsch (ggf. Englisch)
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	-

Dozent(inn)en

Alle Professoren der Fakultät.

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet der Elektrotechnik oder seiner Anwendung in benachbarten Disziplinen selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten. Dazu gehören insbesondere die Auswahl und Bewertung der Werkzeuge und Verfahren zur Lösung der technischen Aufgabe sowie der Einsatz und die Bedienung von Messgeräten und/oder von Simulationstools.

Neben Problemlösungs- und Entwicklungskompetenz sind die Beschaffung und Bewertung von Informationen, das Einfinden in ein typisches Arbeitsumfeld und die zugehörigen Arbeitsstrukturen (z.B. Entwicklungsabteilung oder ein Labor der Hochschule), das Arbeiten in diesem Arbeitsumfeld (z.B. Mitarbeit in einem Projekt), die Kommunikation mit Kollegen sowie ggf. das Bewusstsein für nicht-technische Belange (z.B. Kosten, Nachhaltigkeit, Patente, gesetzliche Vorgaben) entscheidend für den Erfolg. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, die wesentlichen Ergebnisse ihrer Arbeit in einem fachwissenschaftlichen Vortrag in adäquater Form vor einem Fachpublikum zu präsentieren und Details der Arbeit schriftlich in Form eines technischen Berichts darzustellen.

Inhalt

siehe Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Formale Hinweise:

- Themenvorgabe frühestens 2 Monate vor Beginn des 7. Semesters
- Praxissemester sowie Praxisseminar müssen absolviert sein
- Bearbeitungszeitraum von max. 6 Monaten ab Anmeldetermin
- Bearbeitungsaufwand von ca. 12 ECTS x ca. 30 Stunden = ca. 360 Stunden
- siehe auch spezielles PDF-Informationsblatt zur Bachelorarbeit auf Homepage

Literatur

http://www.ee.hm.edu/studium_allgemein/abschlussarbeiten/abschlussarbeiten.de.html
Fachliteratur abhängig vom Thema der Abschlussarbeit

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Ausarbeitung und fachwissenschaftlicher Vortrag

Elektrodynamik

Modul

Modulbezeichnung	Elektrodynamik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Georg Strauß

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Elektrodynamik
Englischer Titel	Electrodynamics
Kürzel	EG718 – Pflichtfach
Studiensemester	7
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Georg Strauß
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Georg Strauß (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Elektrische und magnetische Felder, Wechselstromnetze, Physik, Messtechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Phänomene, Auswirkungen und technischen Anwendungen zeitabhängiger elektromagnetischer Felder (EM-Felder). Ihnen ist insbesondere der Unterschied zwischen statischen, quasi-statischen und dynamischen EM-Feldern bzw. EM-Wellen bewusst. Sie können für einen konkreten Fall entscheiden, welcher Fall vorliegt und darauf basierend Verfahren zur Analyse auswählen.

Die Studierenden kennen und verstehen die Ausbreitung von TEM-Wellen auf z.B. Zweidraht- und Koaxialleitungen. Sie sind in der Lage, die Wellenausbreitung längs einer Leitung sowohl im Zeit- als auch Frequenzbereich zu interpretieren sowie qualitativ und quantitativ durch Lösung der Leitungsgleichungen im Zeit- bzw. Frequenzbereich zu untersuchen. Sie sind insbesondere mit dem Konzept des Reflexionsfaktors und dessen Transformation durch eine Leitung vertraut. Darauf basierend sind sie in der Lage, mit Hilfe des Smith-Diagramms und ggf. auch mit CAD-Unterstützung Anpassungsnetzwerke zu entwerfen. Die für Quasi-TEM-Wellen auf z.B. Mikrostreifen- oder Koplanarleitungen erforderlichen Näherungen sind Ihnen bekannt. Die Studierenden können Messungen an Leitungen und elektrischen Netzwerken mit exaktem Bezug auf eine Referenzebene und einen gewählten Bezugswellenwiderstand sowohl im Zeit- als auch Frequenzbereich durchführen.

Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Mechanismen gewünschter und unerwünschter Kopplungen zwischen Leitungen bzw. Netzwerken. Dazu gehören leitungsgebundene Effekte, induktive und kapazitive Kopplung, aber auch Strahlungskopplung. Das grundlegende Verständnis zur Abstrahlung von EM-Wellen erlaubt Ihnen eine Einschätzung, ob Strahlungskopplung eine Rolle spielen kann. Die Probleme im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind den Studierenden sowohl bezüglich Einstrahlung (Störfestigkeit) als auch Abstrahlung bewusst und sie kennen geeignete Maßnahmen, um EMV-Probleme zu reduzieren.

Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Messgeräte (z.B. Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator) und die zugehörigen Messverfahren sowie geeignete Software-Tools (z.B. LTspice) auszuwählen und einzusetzen, um Phänomene

zeitabhängiger EM-Felder (z.B. EM-Wellen auf Leitungen, EM-Kopplung, Phänomene auf Bussystemen) messtechnisch oder auch theoretisch zu untersuchen.

Inhalt

- statische, quasi-statische und dynamische EM-Felder
- Skin- und Proximity-Effekt
- Leitungsgleichungen für TEM-Wellen auf Leitungen
- Lösung der Leitungsgleichungen im Zeitbereich
- Lösung der Leitungsgleichungen im Frequenzbereich
- Verluste auf Leitungen (Leitungsämpfung)
- Reflexions- und Transmissionsfaktor
- Smith-Diagramm (Reflexionsfaktorebene)
- Impedanztransformation mit Leitungen
- Entwurf von Anpassungsschaltungen
- Mehrtor-Netzwerkanalyse (insbesondere S-Parameter)
- Übersprechen und elektromagnetische Kopplung
- Grundlagen zur Abstrahlung und zum Empfang von EM-Wellen
- EMV-Entwurfs-Aspekte: Grundlagen und Beispiele
- Messung an Leitungen und Netzwerken mit Netzwerk-/Spektrumanalysator
- Analyse von Effekten auf Leitungen oder Bussystemen mit LTspice

Literatur

David M. Pozar, Microwave and RF-Design of Wireless Systems, 2010, John Wiley & Sons, Inc., ISBN-13: 978-0470631553

S. Ramo, J. Whinnery and TH. Van Duzer, Fields and Waves in Communication Electronics, John Wiley & Sons, Inc., ISBN-13-978-0471585510

H. H. Meinke and F. W. Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 5. Auflage, 1992, Band I-III, Springer-Verlag

O. Zinke, H. Brunwig: Hochfrequenztechnik 1 - Hochfrequenzfilter, Leitungen, Antennen, 6. überarbeitete Auflage, 1999, Springer-Verlag

Adolf J. Schwab, Wolfgang Kürner: Elektromagnetische Verträglichkeit, Reihe VDI-Buch, 6. Auflage 2011, Springer-Verlag, ISBN-10: 3642166091, ISBN-13: 978-3642166099

Joachim Franz, EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, 5. Auflage 2013, Springer Vieweg; ISBN-10: 3834817813, ISBN-13: 978-3834817815

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Reglerentwurfsverfahren

Modul

Modulbezeichnung	Reglerentwurfsverfahren
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Klemens Graf

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Reglerentwurfsverfahren
Englischer Titel	Design Methods for Control Systems
Kürzel	RM770 – Pflichtfach
Studiensemester	7
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Klemens Graf
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Klemens Graf (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Regelungstechnik, Physik, Signale und Systeme

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, das Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen durch geeignete strukturelle Maßnahmen zu verbessern. Sie können Bode-Diagramme und Wurzelortskurven konstruieren und im Hinblick auf den Reglerentwurf interpretieren. Die Studierenden kennen übliche Reglereinstellverfahren und können diese vergleichend bewerten. Sie kennen typische Nichtlinearitäten in Strecken und Reglern und können das Stabilitätsverhalten nichtlinearer Regelkreise anhand der harmonischen Balance untersuchen.

Inhalt

Reglerentwurf: Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum, Parameteroptimierung, Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung, Regler mit zwei Freiheitsgraden

Ortskurvenverfahren: Vertiefung des Reglerentwurfs mit dem Bode-Diagramm und der Wurzelortskurve

Nichtlineare Regelung: Übertragungsglieder, harmonische Balance, Beschreibungsfunktionen, Stabilität, Zweipunkt- und Dreipunktregler

Literatur

Schulz: Regelungstechnik 1, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2007

O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008

H. Unbehauen: Regelungstechnik I, 15. Aufl., Vieweg+Teubner, 2008

Ogata: Modern Control Engineering, 5. Auflage, Pearson, 2010

J. Lunze: Regelungstechnik 1, 8. Auflage, Springer-Verlag, 2010

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Advanced Analog Circuit Design

Modul

Modulbezeichnung	Advanced Analog Circuit Design
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Reinhold Unterricker

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Advanced Analog Circuit Design
Englischer Titel	Advanced Analog Circuit Design
Kürzel	WF033 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Reinhold Unterricker
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	Englisch oder Deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Reinhold Unterricker (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse von CMOS- und Bipolartransistoren, Operationsverstärkern; Analysemethoden für elektrische Netzwerke, Schaltungssimulation

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, diskrete und integrierte Analogschaltungen zu verstehen und zu analysieren. Sie kennen aktuelle und fortgeschrittene Entwurfsmethoden und verstehen die Schlüsselparameter kommerzieller integrierter Schaltungen. Sie sind in der Lage, Schaltpläne von ausgewählten elektronischen Schaltungen zu lesen, das Verhalten der Schaltungen in praktischen Anwendungen zu beurteilen und typische analoge Funktionsblöcke wie Filter und Analog-Digital-Umsetzer zu analysieren.

Inhalt

Übersicht und Wiederholung elektronischer Komponenten
 Modellierung und Simulation
 Grundlegende Schaltungstechniken
 Verstärker
 Operationsverstärker
 Analog-Digital-Umsetzer
 Aktive Filter

Literatur

Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits. John Wiley & Sons, 5. edition (international student version), 2010.

Willy M. C. Sansen: Analog Design Essentials. Springer, 2006.

Behzad Razavi: Design of Analog CMOS Integrated Circuits. McGraw-Hill Higher Education, 2003.

Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Electronic Circuits: Handbook for Design and Application. Springer, 2008.

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Algorithmendesign und höhere Datenstrukturen

Modul

Modulbezeichnung	Algorithmendesign und höhere Datenstrukturen
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Klaus Ressel

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Algorithmendesign und höhere Datenstrukturen
Englischer Titel	Design of Algorithms and Advanced Data Structures
Kürzel	WF030 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Klaus Ressel
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Klaus Ressel (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. aus Technische Informatik 1-3)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Methoden, die zum Entwerfen und Analysieren von effizienten Algorithmen verwendet werden.

Sie wissen und verstehen, dass es für die algorithmische Lösbarkeit von Problemen Grenzen gibt.

Sie erkennen, dass Algorithmen und Datenstrukturen eng voneinander abhängen.

Die Studierenden sind in der Lage, eigene Algorithmen zu entwerfen, geeignete Datenstrukturen auszuwählen und in einer objektorientierten Programmiersprache effizient zu implementieren.

Inhalt

Laufzeitanalyse, asymptotische Notation, Komplexitätsklassen N, NP, NP-vollständig, Berechenbarkeit
Divide and Conquer-Methode (Merge-Sort, Quick-Sort, binäre Suche, Median, Straßen, Matrix-Multiplikation, Integer-Multiplikation, FFT)

Greedy-Verfahren (Minimale Spannbäume, kürzeste Pfade in Graphen, Huffman Codierung, optimale Zeitplanung)

Dynamisches Programmieren (Optimale Suchbäume, Rucksack-Problem, kürzeste Pfade bei negativen Gewichten)

Backtracking, Branch and Bound, Bewertung von Spielbäumen

Probabilistische Algorithmen (Las-Vegas-, Monte Carlo-Verfahren, Skip-Listen) Suche in Strings (Rabin-Karp, Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moore)

Höhere Datenstrukturen (Abstrakter Datentyp (ADT), AVL-Bäume, Rot-Schwarz-Bäume, B-Bäume, Splay-Trees, k-d-Trees, binäre-, Binomiale-Fibonacci-Heaps, offenes/geschlossenes Hashen, disjunkte Mengen, Speicherung und Durchlauftechniken von Graphen)

Literatur

Thomas H Cormen, Charles E Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein; Algorithmen - Eine Einführung; Oldenbourg; 2010

Richard Neapolitan and Kumarss Naimipour; Foundations of Algorithms, Fourth Edition; Jones and Bartlett Publishers, Inc; 2009

Thomas Ottmann and Peter Widmayer; Algorithmen und Datenstrukturen; Spektrum Akademischer Verlag; 2011

Gunter Saake; Algorithmen und Datenstrukturen eine Einführung mit Java; dpunkt-Verlag; 2010

Uwe Schöning; Algorithmen; Spektrum Akademischer Verlag; 2001

Robert Sedgewick; Algorithmen; Pearson Studium; 2001

Steve S. Skiena; The Algorithm Design Manual; Springer; 1997

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Angewandte Graphentheorie - Eine Einführung

Modul

Modulbezeichnung	Angewandte Graphentheorie - Eine Einführung
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Eric-Roger Brücklmeier

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Angewandte Graphentheorie - Eine Einführung
Englischer Titel	Graph Theory Applications - An Introduction
Kürzel	WF028 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Eric-Roger Brücklmeier
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 0,5 PR + 0,5 UE)
Studienbelastung	42 SU + 7 PR + 7 UE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Eric-Roger Brücklmeier (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. aus Technische Informatik 1-3)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden können die Grundlagen der Graphentheorie und die Eigenschaften von Graphen beschreiben. Sie verstehen die grundlegenden Algorithmen der Graphentheorie und sind in der Lage, die Graphentheorie anzuwenden um beispielsweise Problemstellungen im Bereich Navigation, in Computernetzwerken oder Versorgungsnetzen oder bei Optimierungsaufgaben zu lösen.

Sie wissen, wie Zufallsgraphen erzeugt werden und sind in der Lage, reale Aufgabenstellungen zu analysieren und ein dazu passendes graphentheoretisches Modell zu entwickeln. Dafür wählen sie geeignete Datenstrukturen zur Aufnahme von Graphen aus und setzen graphentheoretische Algorithmen in eine moderne Hochsprache (NetLogo) um.

Sie kennen auch die Grenzen der Anwendbarkeit der Graphentheorie und können kritisch bewerten, ob für eine bestimmte Problemstellung eine Lösung mittels Graphentheorie sinnvoll ist oder nicht.

Inhalt

Grundlagen der Graphentheorie: Geschichte, Grundbegriffe und Elemente.

Datenstrukturen zum Speichern von Graphen: Matrizen, Verkettete Listen, Moderne Hash-Strukturen, etc.

Wichtige Algorithmen der Graphentheorie: Tiefensuche, Breitensuche, Dijkstra, Bellman-Ford, Ford-Fulkerson, Floyd, etc.

Anwendungen der Graphentheorie in praktischen Beispielen und Übungen.

Einführung in die Sprache und Entwicklungsumgebung NetLogo.

Umsetzung einiger Algorithmen in NetLogo

Literatur

C. Büsing, Graphen- und Netzwerkoptimierung
S. Hußmann, B. Lutz-Westphal, Diskrete Mathematik erleben
A. Krösche, H. Röpke, Graphen und Netzwerktheorie
R. Diestel, Graphentheorie
P. Tittmann, Graphentheorie
U. Turau, Algorithmische Graphentheorie
S. Krumke, H. Noltemeier, Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Aufbau- und Verbindungstechnik

Modul

Modulbezeichnung	Aufbau- und Verbindungstechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Aufbau- und Verbindungstechnik
Englischer Titel	Assembly, Connection and Housing of Electrical Components
Kürzel	WF001 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Gregor Feiertag (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Werkstofftechnik, Elektronische Bauelemente, Mikroelektronik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren zur Herstellung elektronischer Bauelemente und Systeme. Ziel des Moduls ist es, dass die Studierenden die Fähigkeit erwerben, die Verfahren zur Herstellung elektronischer Baugruppen richtig einzusetzen. Außerdem können die Studierenden Trends und Entwicklungen in der Aufbau- und Verbindungstechnik bewerten und den möglichen Nutzen für die eigenen Aufgaben einschätzen.

Inhalt

- Gehäusetechnologien für elektronische Bauelemente
- Organische und keramische Leiterplatten
- Verbindungstechnologien: Lötten, Kleben, Drahtbonden
- Materialien und Methoden der Dickschicht-Hybridtechnik
- Arbeiten im Reinraum
- Zuverlässigkeit elektronischer Baugruppen

Im Praktikum werden am Beispiel einer Hybridschaltung die Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik vermittelt. Dazu gehören folgende Prozessschritte: Layout, Siebherstellung, Siebdruck, Einbrennen, Lotdruck, Lötten, Montage ungehäuster Halbleiter, Drahtbonden optische Kontrolle sowie Computertomographie.

Literatur

Scheel, Baugruppenttechnologie in der Elektronik-Montage, Lenze Verlag
Reichl, Direktmontage, Springer-Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Betriebssystem UNIX/Linux

Modul

Modulbezeichnung	Betriebssystem UNIX/Linux
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Jürgen Plate

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Betriebssystem UNIX/Linux
Englischer Titel	Operating System UNIX/Linux
Kürzel	WF020 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Jürgen Plate
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Jürgen Plate (Modulverantw.), Dr. Manfred Gerstner

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. aus Technische Informatik 1-3)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die allgemeine Arbeitsweise von Betriebssystemen und insbesondere über die Architektur von UNIX und Linux. Weiter haben sie grundlegende Kenntnisse der Systemadministration und des Netzwerkbetriebs. Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise von Multiuser- und Multitasking-Betriebssystemen und deren Verhalten unter verschiedenen Last- und Anwendungsszenarien. Sie kennen die wichtigsten Kommandos und sind in der Lage Shell-Programme zu erstellen.

Die Studierenden sind in der Lage, das Betriebssystem zu bedienen und seine internen Vorgänge zu verstehen. Sie erwerben die Fertigkeit, die geeigneten Werkzeuge und Verfahren für anfallende Aufgaben auszuwählen und einzusetzen. Sie sind demzufolge in der Lage, ein Unix-System zu installieren sowie administrative Aufgaben durchzuführen und zu programmieren. Weiterhin können die Studierenden in ein Unix-System vorhandene Netzwerke (LAN, Internet) anbinden und einen Server konfigurieren. Insbesondere sind sie befähigt, Unix-Systeme zu überwachen und aktuell zu halten.

Inhalt

Zu Beginn erfolgt eine Einführung in grundlegende Eigenschaften von Betriebssystemen, deren Aufbau und Ressourcenverwaltung. Anschließend werden unter UNIX das Prozeß-Management, die Datei- und Geräteverwaltung (Zugriffrechte, Struktur), der Boot-Vorgang, wichtige Kommandos, die 'Shell' (Kommandosprache und Kommandoprozeduren), Editoren und E-Mail behandelt.

Weitere Schwerpunkte bilden die Installation des Systems (am Beispiel Linux), Benutzer- und Systemadministration, Vernetzung von UNIX-Systemen (lokal und weltweit) und Datenkommunikation sowie Systemsicherheit. Die Lehrveranstaltung wird durch intensive praktische Übungen an UNIX-Rechnern ergänzt.

Literatur

Linus Torvalds: Just for Fun, Hanser-Verlag
Helmut Herold: Linux-UNIX Kurzreferenz, Verlag Addison Wesley
Michael Kofler: Linux, Verlag Addison Wesley
Jochen Hein: Linux Systemadministration, Verlag Addison Wesley
Jessica Heckman: Linux in a Nutshell, Verlag O'Reilly
Rainer Krienke: UNIX für Einsteiger, Hanser-Verlag
Nemeth/Snyder/Seebass: Systemadministration unter UNIX, Verlag Prentice-Hall
Rainer Krienke: UNIX Shell-Programmierung, Hanser-Verlag
Plate: Skriptum „Betriebssystem Unix“

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Business and Technical English in Electrical Engineering

Modul

Modulbezeichnung	Business and Technical English in Electrical Engineering
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Nicole Brandstetter

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Business and Technical English in Electrical Engineering
Englischer Titel	Business and Technical English in Electrical Engineering
Kürzel	WF036 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Nicole Brandstetter
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	4 SE (Seminar, Präsentationen, Referate)
Studienbelastung	56 SE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	englisch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Nicole Brandstetter (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Englischkenntnisse auf dem Niveau B1

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

- Fachkompetenz

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, sich in verschiedenen Situationen ihres späteren Berufsfeldes sicher in English auszudrücken. Dazu erhöhen sie ihre schriftlichen und mündlichen Kommunikationsfertigkeiten und verwenden dabei die englische Fach- und Allgemeinsprache situations- und adressatengerecht (Niveau B2).

- Methodenkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig neue Wort- und Themenfelder zu erschließen und können dabei ihren eigenen Lernprozess methodisch reflektieren. Des Weiteren lernen sie Fehlervermeidungsstrategien in der englischen Fach- und Allgemeinsprache kennen.

- Selbstkompetenz

Die Studierenden vergleichen ihr Verhalten in unterschiedlichen Gesprächssituationen und diskutieren davon ausgehend Strategien, um jeweils adäquat zu reagieren. Des Weiteren können sie ihre schriftliche Kompetenz im Englischen verbessern.

- Sozialkompetenz

Die Studierenden verbalisieren Inhalte adäquat und präsentieren ihre Ergebnisse situations- und adressatengerecht in der Fremdsprache.

Inhalt

In der Lehrveranstaltung trainieren Studierende ihre mündliche Kommunikationskompetenz im Englischen in verschiedenen kommunikativen Situationen (Vorstellungen, Smalltalk, social English, Bewerbungsgespräch, Telefonate). Des Weiteren üben sie, technische Anleitungen und Prozessbeschreibungen sowie verschiedene Formen der Geschäftskorrespondenz (Emails, Memos) im Englischen adressatengerecht zu schreiben. Dafür werden das erforderliche Vokabular und die grammatischen Strukturen zusammen erarbeitet. Darüber hinaus erstellen Studierende ihre eigenen Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf, Anschreiben) und lernen dabei verschiedene Unternehmensstrukturen kennen.

Literatur

- Nachschlagewerke zur englischen Sprache
 - Longman Business English Dictionary. Longman, 2007
 - Oxford Advanced Learner's Dictionary. Oxford University Press, 2015
 - Oxford Business English Dictionary. Oxford University Press, 2005
- Fachliteratur zur englischen Sprache
 - Business Spotlight. Planegg: Spotlight Verlag
 - Duckworth, Michael. Business Grammar & Practice. Oxford: Oxford UP, 2013
 - Emmerson, Paul. Business English Vocabulary Builder. The words & phrases you need to succeed. London: Macmillan, 2009
 - Emmerson, Paul. Business English Grammar Builder. Second Edition. Clear explanations for real situations. London: Macmillan, 2010
 - Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. Cambridge: Cambridge UP, 2008
 - Ibbotson, Mark. Professional English in Use. Cambridge: Cambridge UP, 2010
 - McCarten, Jeanne; McCarthy, Michael. Grammar for Business. Stuttgart: Klett, 2010
 - Murphy, Raymond. English grammar in use: A self-study reference and practice book for intermediate students. Cambridge: Cambridge University Press, 2012
 - Strutt, Peter. Market Leader - Essential Business Grammar and Usage. Harlow: Pearson Education Limited, 2010
 - Ungerer, F.; Meier, G. E. H.; Schäfer, K.; Lechler, S. B. A Grammar of Present-Day English. Stuttgart: Klett, 2009

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: während des Semesters: E-Portfolio mit verschiedenen englischen Texten (process writing) - 50% der Gesamtnote, am Semesterende: mündliche Prüfung (15 Minuten) - 50% der Gesamtnote

Einführung in Maschinelles Lernen

Modul

Modulbezeichnung	Einführung in Maschinelles Lernen
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Einführung in Maschinelles Lernen
Englischer Titel	Introduction to Machine Learning
Kürzel	WF032 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch (englische Unterlagen)
Studiengänge	EI/EM/RE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Alfred Schöttl (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Matlab und Statistik wünschenswert, aber nicht erforderlich

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden besitzen einen Einblick in die wichtigsten Methoden des maschinellen Lernens aus den Gebieten des Supervised und Unsupervised Learnings. Sie kennen aktuelle Verfahren zur Klassifikation, Erkennung und Inferenz großer Datenmengen. Sie sind fähig, diese Kenntnisse in typischen Anwendungen wie der Handschriftenerkennung, der Erkennung und Klassifikation von Objekten in Bilddaten sowie bei sozialen Internet-Netzwerken grundlegend anzuwenden.

Inhalt

Es werden klassische Methoden des Supervised Learnings (Lernen durch beispielhafte Merkmale und Ergebnisse), wie Regression und logistische Regression, Support Vektor Maschinen, Neuronale Feed-Forward-Netze unterrichtet. Des Weiteren sind Inhalt der Veranstaltung klassische Methoden des Unsupervised Learnings (Lernen durch beispielhafte Daten ohne weitere Information über die Bedeutung), z.B. Clusteranalyse und PCA. Ebenfalls werden Generative Verfahren (Maschinen, die „fantasieren“) wie z.B. Reduced Boltzmann Machines, Graphische Modelle, Sparse Autoencoder gelehrt. Ein Einblick in Verfahren des Deep Learnings schließt die Vorlesung ab. Anwendungen aus dem Bereich der autonomen Systemen werden zur Erläuterung herangezogen.

Literatur

Ethem Alpaydin: Introduction to Machine Learning. MIT Press 2010.
 Christopher M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag 2006.
 Christopher M. Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition. Clarendon Press 1996.

Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman: The Elements of Statistical Learning. Springer Verlag 2011.
Daphne Koller, Nir Friedman: Probabilistic Graphical Models. MIT Press 2010.
Kevin P. Murphy: Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press 2012.

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Elektrische Fahrzeugantriebe 2

Modul

Modulbezeichnung	Elektrische Fahrzeugantriebe 2
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Elektrische Fahrzeugantriebe 2
Englischer Titel	Electric Automotive Drives 2
Kürzel	EM772 – Pflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	in der Regel nur im Wintersemester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Dirk Hirschmann (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Gleichstromnetze / Elektrische und magnetische Felder, Wechselstromnetze, Elektronische Bauelemente, Elektronische Schaltungen, Grundlagen der Regelungstechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Basierend auf dem benötigten Grundlagenwissen aus der Mechanik (Kinetik) können die Studierenden die Anforderungen an einen elektrischen Antrieb ableiten. Sie können dessen Struktur und Wirkungsweise erklären.

Die Studierenden kennen und verstehen das Zusammenwirken von Mechanik, Fahrmotor, Leistungselektronik, Energiequelle und Regelungstechnik in einem Fahrzeugantrieb, d.h. das Gesamtsystem. Sie verstehen, wie durch die Beschreibung in feldorientierten Koordinaten eine Analogie zwischen der Gleichstrom- und Induktionsmaschine hergestellt werden kann und wie die am Beispiel der Gleichstrommaschine verstandenen Regelverfahren auf die Drehstrommaschine übertragen werden.

Sie besitzen die Fähigkeit eine Regelung für die verschiedenen Maschinentypen zu entwerfen und sind auch in der Lage, diese Fähigkeiten in praktischen Versuchen anzuwenden.

Inhalt

- Wiederholung mechanisch kinetischer Grundlagen: dynamische Grundgleichungen für Translation und Rotation, Berechnung von Trägheitsmomenten und Wirkungsweise mechanischer Getriebe
- Stationäre und dynamische Anforderungen an einen geregelten Fahrzeugantrieb
- Leistungselektronische Stellglieder für elektrische Maschinen
- Dynamisches Verhalten geregelter Antriebsanordnungen
- Optimierung von Antriebsregelkreisen für Drehmoment, Drehzahl und Position

- Antriebe mit elektronischer Kommutierung: Permanentterregte Synchronmaschine und Bürstenlose Gleichstrommaschine
- Feldorientierte Regelung synchroner und asynchroner Traktionsantriebe

Literatur

Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, Teubner, 2006
Fuest, K.; Döring, P.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg, 2004
Seefried, E.: Elektrische Maschinen und Antriebstechnik, Vieweg, 2001
Brosch, P.: Praxis der Drehstromantriebe, Vogel-Verlag, 2002

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Elektrische und funktionale Sicherheit

Modul

Modulbezeichnung	Elektrische und funktionale Sicherheit
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Elektrische und funktionale Sicherheit
Englischer Titel	Electrical and Functional Safety
Kürzel	EM674 – Pflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	in der Regel nur im Sommersemester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Dirk Hirschmann (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Elektrische Sicherheit

Die Studierenden kennen die elektrischen Gefahren, die für Ihre späteren Entwicklungs- und Planungsarbeiten relevant sind. Sie verstehen die Grundlagen der Arbeitssicherheit und der Produktsicherheit und der rechtlichen Randbedingungen, insbesondere wie in der Europäischen Union Richtlinien erlassen und in nationales Recht umgesetzt werden. Sie kennen die relevanten Sicherheitsnormen und deren Anwendungsbereich. Der typische Aufbau einer Norm ist ihnen ebenfalls bekannt.

Die Studierenden beherrschen die notwendigen Techniken um diese Gefahren zu minimieren und können elektrische Geräte und Betriebsmittel sicher planen. Die Studenten sind in der Lage die zutreffenden Richtlinien für Ihr Gerät zu erkennen und sich immer rechtssicher zu verhalten. Die Studierenden können Maßnahmen zur Erhöhung der Arbeitssicherheit planen und organisieren.

Funktionale Sicherheit

Der Studierende erlangt die Fähigkeit für ein gegebenes System Anforderungen an die funktionale Sicherheit nachzuweisen und ein System unter Berücksichtigung von Anforderungen an die funktionale Sicherheit zu entwickeln.

Der Studierende erlangt die Fähigkeit grundlegende Konzepte (Fehlervermeidung, Softwaresicherheit, Risikobewertung) der funktionalen Sicherheit, unter Berücksichtigung einschlägiger Normen, umzusetzen.

Inhalt

Elektrische Sicherheit

- Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung

- Verhalten im Gefahrenfall
- Schutzklassen und Schutzarten
- Europäischer Rechtsrahmen und nationale Umsetzung
- Grundlagen der elektrotechnischen Normung
- Niederspannungsrichtlinie und andere wichtige Sicherheitsrichtlinien
- Grundlagen des Arbeitsschutzes (Arbeitsschutzgesetz)
- Design von Geräten unter Einhaltung der nötigen Kriech- und Luftstrecken
- Verfahren zum Nachweis der Gesetzeskonformität von Geräten

Funktionale Sicherheit

- Methoden der Risikobewertung (Fehlerwahrscheinlichkeit u.a. nach ISO 61508) sowie gängige Methoden zur Systemanalyse (z.B. FMEA, FTA, FHA, ETA)
- Kenngrößen der funktionalen Sicherheit, wie z.B. Fehlerwahrscheinlichkeit oder Fehlertoleranz
- Mathematische Methoden zur Analyse von Zuverlässigkeit und Sicherheit
- Methoden zur Überwachung, Erkennung und Beherrschung von zufälligen und systematischen Fehlern
- Vorgehensmodelle und Programmierrichtlinien
- Diskussion und Einordnung der einschlägigen Normen (u.a. ISO 13849, IEC 62061, IEC 61508, IEC 61511, ISO 26262) zu Aussage, Inhalt, Vorschriften und Umsetzung im Software-Entwicklungsprozess.

Literatur

Elektrische Sicherheit

- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- BGI/GUV-I 8686 Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen
- DIN VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen

Funktionale Sicherheit

- D J Smith, K Simpson - Safety Critical Systems Handbook: A STRAIGHTFOWARD GUIDE TO FUNCTIONAL SAFETY, IEC 61508 (2010 EDITION) AND RELATED STANDARDS, INCLUDING PROCESS IEC 61511 AND MACHINERY IEC 62061 AND ISO 13849, Butterworth-Heinemann; 1 edition (November 11, 2010)
- M Medoff, R Faller - Functional Safety - An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process, 3rd Edition, exida.com LLC; 3rd Edition edition (July 7, 2014)
- J Börcsök - Funktionale Sicherheit: Grundzüge sicherheitstechnischer Systeme, 2011, VDE-Verlag
- S Paulus - Basiswissen Sichere Software: Aus- und Weiterbildung zum ISSECO Certified Professionell for Secure Software Engineering, 2012, dpunkt.verlag
- P Löw - Funktionale Sicherheit in der Praxis: Anwendung von DIN EN 61508 und ISO/DIS 26262 bei der Entwicklung von Serienprodukten, 2010, dpunkt Verlag
- HL Ross - Funktionale Sicherheit im Automobil: ISO 26262, Systemengineering auf Basis eines Sicherheitslebenszyklus und bewährten Managementsystemen, 2014, Carl Hanser Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Embedded Systems mit Simulink

Modul

Modulbezeichnung	Embedded Systems mit Simulink
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Alfred Irber

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Embedded Systems mit Simulink
Englischer Titel	Embedded Systems with Simulink
Kürzel	WF019 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Alfred Irber
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	Englisch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Alfred Irber (Modulverantw.), Dr. Pit Schmidt, Thomas Mayr

Empfohlene Voraussetzungen

Bereitschaft zur Einarbeitung in Matlab/Simulink, Physikalische Grundkenntnisse, Kenntnisse einer Programmiersprache (z.B. C oder C++)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Der/die Studierende wird behutsam schrittweise in Matlab/Simulink eingeführt.

Er/Sie erhält einen umfassenden Einblick in die Methoden und Techniken der modellbasierten Softwareentwicklung mit Matlab/Simulink im Embedded Bereich der Automobilindustrie. Dazu werden die notwendigen praktischen und theoretischen Fähigkeiten an der Entwicklung eines konkreten Steuergerätes vermittelt. Die Studierenden sind nach Abschluss in der Lage, Steuerungen im KFZ mit Hilfe von Matlab/Simulink selbst zu entwerfen und zu implementieren.

Inhalt

Modellierung und Simulation des physikalischen Modells eines Rennautos mit Matlab/Simulink;
 Automatische Codegenerierung (C-Code) mit Real-Time-Workshop; Implementierung der generierten Software auf einem Mikrocontroller;
 Vorstellung und Durchführung verschiedener Verifizierungsmethoden (software-in-the-loop, hardware-in-the-loop);
 Realtime-Simulation eines Autorennens mit dSpace ControlDesk.

Literatur

A. Angermann, M. Beuschel, M. Rau, U. Wohlfarth, Matlab - Simulink - Stateflow: Grundlagen, Toolboxes, Beispiele, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2011

W.D. Pietruszka, Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation, Vieweg+Teubner Verlag, 2011

A. Bosl, Einführung in Matlab/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, Carl Hanser Verlag, 2011

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Energieanwendungstechnik

Modul

Modulbezeichnung	Energieanwendungstechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Rehm

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Energieanwendungstechnik
Englischer Titel	Applied Power Engineering
Kürzel	WF003 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Rehm
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 0,5 PR + 0,5 UE)
Studienbelastung	42 SU + 7 PR + 7 UE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wolfgang Rehm (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Energieumwandlung, Grundlagen Elektrotechnik, Mathematik 1 und 2

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe der Energieanwendungstechnik, wie z.B. Primärenergie, Endenergie, Nutzenergie, Wirkungsgrad und insbesondere die wichtigsten Technologien in den Bereichen Prozess- und Raumwärme, Beleuchtung, elektrische Antriebe und Verkehr. Sie sind in der Lage, für die geforderte Nutzenergieanwendung einen technisch, energetisch und wirtschaftlich optimalen Prozess zu finden und diesen zu implementieren. Dazu können sie geeignete mathematische Modelle und Verfahren auswählen und anwenden, die das statische und dynamische Verhalten des Energiewandlers realitätsnah beschreiben.

Inhalt

Grundbegriffe der Energieanwendungstechnik (Primärenergie, Endenergie, Nutzenergie);
 Aktuelle Endenergieverbrauchsstruktur in Deutschland nach Verbrauchssektoren (Industrie, Haushalt, Gewerbe, Verkehr);
 Aufbau und Funktion von Anlagen zur Prozesswärmeerzeugung (Technologien, stationäre und transiente Wärmeübertragung, Ofentypen, Energiebilanz);
 Aufbau und Funktion von Anlagen zur Raumheizung und Klimatisierung (Wärmebedarf, Wärmetransport, Heizungstechnologien, Raumlufttechnik);
 Grundlagen der elektrischen Beleuchtungstechnik (Lichttechnische Begriffe, Lampentechnologien, Beleuchtungsplanung);
 Grundlagen und Betriebsverhalten elektrischer Antriebssysteme (Arbeitsmaschine, Antriebssystem, Fluidförderung, Elektromotortypen) ;
 Endenergiebedarf im Verkehrswesen (Bewegungswiderstände, Energiebedarf, Transporttechnologien)

Literatur

M. Rudolph, U. Wagner: Energieanwendungstechnik: Wege und Techniken zur effizienteren Energienutzung, Springer-Verlag, 2008

M. Pehnt: Energieeffizienz: Ein Lehr- und Handbuch, Springer-Verlag, 2010

E. Rebhan: Energiehandbuch: Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Springer-Verlag, 2002

H. Schaefer: Messen in der Energieanwendung: Meß- und Überwachungsmethoden als Grundlage für Rationellen Energieeinsatz, Springer-Verlag, 1989

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Fahrzeugtechnik

Modul

Modulbezeichnung	Fahrzeugtechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Fahrzeugtechnik
Englischer Titel	Automotive Engineering
Kürzel	EM774 – Pflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	in der Regel nur im Wintersemester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Dirk Hirschmann (Modulverantw.), Armin Rohnen, Prof. Dr. Johannes Mintzloff

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, insbesondere Grundkenntnisse Mechanik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden

- verstehen die Anforderungen für Fahrzeuge und deren Baugruppen insbesondere auch der Karosserie und von Aufbauten
- lernen die Themengebiete der Längs-, Quer- und Vertikaldynamik von Automobilen und deren Aufgabenstellungen kennen
- können die Fahrwiderstände, den Energie- und Leistungsbedarf berechnen
- können die Zielkonflikte im Antriebstrang einschätzen
- können die Einflüsse des Antriebs auf das Fahrverhalten beurteilen
- lernen und verstehen die verschiedenen Fahrwerkskonzepte und die Auswirkungen auf das Fahrverhalten
- verstehen die Mensch-Maschine Interaktion und die Fahrwerksregelsysteme
- lernen die Anforderung der aktiven, passiven und integralen Sicherheit

Inhalt

- Anforderungen für Fahrzeuge und deren Baugruppen
- Hauptbaugruppen von Fahrzeugen
- Aufgabenstellung Längs-, Quer- und Vertikaldynamik
- Fahrwiderstände, Leistungs- und Energiebedarf
- Energiewandlung, Leistungskennfelder, Getriebe, Differenzial
- Antriebsstrangtopologien von konventionellen, hybrid- und elektrischen Fahrzeugen sowie Allradfahrzeugen
- Fahrgrenzen, Antriebs-, Bremsmomentenverteilung

- Abbremsung und Bremsstabilität
 - ABS, ESP, Torque Vectoring
 - Querdynamik, Lenkverhalten, Unter- und Übersteuern, Stabilität
 - Vertikaldynamik
 - Fahrwerkstechnik, Gestaltung von Fahrwerken, Kenntnis der prinzipiellen Achsbauarten und Lenksysteme, Fahrzeugregelsysteme
 - Mensch-Maschine Interaktion
 - Auslegung und Gestaltung von Karosserien, Aufbauten
 - Aktive, passive und integrale Fahrzeugsicherheit
- Praktikum:
- Fahrversuch
 - Leistungsprüfstand

Literatur

Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Braess Hans-Hermann, Seiffert Ulrich, Vieweg Verlag
Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Bernd Heißing und Metin Ersoy (Herausgeber); Vieweg Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Fakultätsübergreifendes interdisziplinäres Projekt

Modul

Modulbezeichnung	Fakultätsübergreifendes interdisziplinäres Projekt
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Fakultätsübergreifendes interdisziplinäres Projekt
Englischer Titel	Multidisciplinary Project Across Several Faculties
Kürzel	WF035 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Wolfgang Höger
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Wolfgang Höger (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Projekttechnik, Grundlagen der Semester 1-4

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse sowohl aus dem Bereich der Elektrotechnik als auch dem Bereich des Projektmanagements durch Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung innerhalb eines größeren technischen Projekts.

Die Studierenden sind in der Lage, ein Projekt aus dem Bereich der Elektrotechnik oder benachbarter Gebiete mit geeigneten Methoden zu planen, technische Lösungen zu realisieren und das Ergebnis zu präsentieren, wobei gegebenenfalls auch nichttechnische Randbedingungen zu berücksichtigen sind. Sie sind fähig, eine technische Problemstellung mit geeigneten Methoden zu bearbeiten, gegebenenfalls auch interdisziplinär und arbeitsteilig im Team.

Aufgrund des fakultätsübergreifenden Angebots sind die Studierenden in der Lage, auch mit Nicht-(Elektro)Technikern in einem technischen Projekt zu arbeiten.

Inhalt

Das „Fakultätsübergreifende Lehrprojekt“ findet als Projekt über Fakultätsgrenzen hinweg mit Studierenden verschiedener technischer und auch nicht-technischer Fakultäten der Hochschule München (HM) statt. Es wird von Professoren der HM betreut. Nähere Einzelheiten zum Inhalt des Projekts, zu den sich daraus ergebenden Aufgabenstellungen und auch zum Prüfungsmodus sind bei den Dozenten des betreffenden Lehrprojekts zu erfragen.

Das gewählte Lehrformat zeichnet sich dadurch aus, dass den Studierenden durch problemorientiertes Lernen an praxisnahen und themenübergreifenden Aufgabenstellungen Kompetenzen vermittelt werden.

Wichtige Hinweise:

Das Angebot fakultätsübergreifender Lehrprojekte wird hochschulweit rechtzeitig vor Semesterbeginn bekannt gegeben.

Das Lehrprojekt kann im Prinzip in einem beliebigen Semester gewählt werden. Eine Anrechnung auf das Bachelorzeugnis ist aber aktuell nur in den Semestern 6/7 als WP2-Modul vorgesehen.

Um den (elektro)technischen Bezug der Aufgabenstellung innerhalb des Lehrprojekts sicherstellen zu können, ist eine Genehmigung des PK-Vorsitzenden erforderlich, sofern das Lehrprojekt als WP2-Modul angerechnet werden soll (und damit eines der anderen möglichen WP2-Module ersetzt).

Literatur

abhängig vom konkreten Projekt

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Vortrag/Kolloquium

Fernsehtechnik

Modul

Modulbezeichnung	Fernsehtechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Fernsehtechnik
Englischer Titel	Television Engineering
Kürzel	WF004 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 0,5 PR + 0,5 UE)
Studienbelastung	42 SU + 7 PR + 7 UE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Michael Dippold (Modulverantw.), Dipl.-Ing. (FH) Walter Fischer, Dr.-Ing. Rainer Schäfer

Empfohlene Voraussetzungen

Signale und Systeme, Elektrische Messtechnik, Grundlagen der Nachrichtentechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kenne die Methoden und Verfahren der analogen und digitalen Fernsehtechnik mit Betonung der eingeführten Übertragungsverfahren. Sei sind insbesondere mit der Signaldarstellung, der Signalübertragung und dem Signaltransport vertraut.

Die Studierenden können Signale an verschiedenen Punkten des Systems messen und auftretende Fehler erkennen. Sie können die technische Güte einer Fernsehübertragung quantitativ beurteilen. Sie sind in der Lage passende Messwerkzeuge für die verschiedenen Stufen zu wählen und entsprechende Evaluierungen zu planen und durchzuführen.

Inhalt

Analoges Fernsehen (Video-Übertragungsverfahren, trägerfrequente Übertragungsverfahren für Bild- und Tonsignal, Übertragung der Farbart mittels Farbträger, Störeinflüsse).

MPEG-2 (MPEG-2 Systeme, PSI/SI, MPEG-4/H.264).

Digitale Modulation, Digital Video Broadcasting (Kabelübertragung mit DVB-C, Satellitenübertragung mit DVB-S, terrestrisches Fernsehen mit DVB-T).

DVB-T-Systeme (Standard, Modulator, Empfänger, Störeinflüsse etc.), Messtechnik.

Messungen an digitalen TV-Signalen, Transportstromanalyse, Konstellationsanalyse.

Ausblick auf weitere TV-Standards (ATSC, ISDB-T, ...).

Literatur

Mäusl, Rudolf: Fernsehtechnik. Hüthig 2006.

Mäusl, Rudolf: Digitale Modulationsverfahren. 4. Auflage: Hüthig-Verlag, 1995
Fischer, W.: Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis. Springer.

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

KFZ-Elektronik

Modul

Modulbezeichnung	KFZ-Elektronik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	KFZ-Elektronik
Englischer Titel	Automotive Electronics
Kürzel	WF006 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Jürgen Rackles (Modulverantw.), Kai Kriegel

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente, Elektronische Schaltungen

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die besonderen Anforderungen an die Elektronik im Automobil, insbesondere die besonderen Umgebungsbedingungen, Zuverlässigkeitsanforderungen, Komplexität und die Aspekte der elektromagnetischen Verträglichkeit. Die Studierenden kennen verschiedene Halbleiterschalter und deren Anwendung in elektronischen Grundschaltungen und sind in der Lage, geeignete Bauelemente und Schaltungskonzepte auszuwählen und zu dimensionieren. Die Studierenden verstehen neue Fahrzeugkonzepte.

Inhalt

Generatoren und Verbraucher (z.B. Motoren, Ventile, Beleuchtung, Batterien), Antriebselektronik, Sicherheitselektronik, Bordnetze (Komponenten, Topologien, Simulation), Halbleiterschalter und Schutzbeschaltungen, Grundschaltungen für den Betrieb der Komponenten (z.B. Gleichspannungswandler, Wechselrichter), EMV, Bussysteme, Zuverlässigkeitsanforderungen an Elektronik im Kfz, thermische Simulationen, Ausfallmechanismen, neue Fahrzeugkonzepte (z.B. Hybridfahrzeuge oder Elektrofahrzeuge, Topologien, Ausprägungen, Komponenten, Energiespeicher)

Literatur

Reif, Konrad: Automobilelektronik, 3. Aufl. 2009, Vieweg+Teubner Verlag
 Franz, Joachim: EMV, 4.Aufl. 2011, Vieweg+Teubner Verlag
 Tietze Schenk: Halbleiterschaltungstechnik (12. Auflage), Springer Verlag
 Winzker, Marco, Elektronik für Entscheider, 2008, Vieweg Verlag
 Trautmann, Toralf: Grundlagen der Fahrzeugmechatronik, 2009, Vieweg+Teubner

Krüger, Manfred: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, 2.Aufl. 2008, Hanser Verlag
Felderhoff, Rainer; Busch Udo: Leistungselektronik, 4.Aufl. 2006, Hanser Verlag
Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, 14. Aufl. 2009, Hanser Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Labor-Projekt

Modul

Modulbezeichnung	Labor-Projekt
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Labor-Projekt
Englischer Titel	Laboratory Project
Kürzel	WF034 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch/englisch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Jürgen Rackles (Modulverantw.), Dr. Werner Mayr, Dr. Rainer Seck, Dr. Arne Striegler

Empfohlene Voraussetzungen

Projekttechnik, Grundlagen der Semester 1-4

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse sowohl aus dem Bereich der Elektrotechnik als auch dem Bereich des Projektmanagements durch Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung innerhalb eines größeren technischen Projekts.

Durch die Mitarbeit in einem größeren Forschungsprojekt machen sich die Studierenden mit wissenschaftlichen Arbeitsweisen vertraut.

Die Studierenden sind in der Lage, ein Projekt aus dem Bereich der Elektrotechnik oder benachbarter Gebiete mit geeigneten Methoden zu planen, technische Lösungen zu realisieren und das Ergebnis zu präsentieren, wobei gegebenenfalls auch nichttechnische Randbedingungen zu berücksichtigen sind. Sie sind fähig, eine technische Problemstellung mit geeigneten Methoden zu bearbeiten, gegebenenfalls auch interdisziplinär und arbeitsteilig im Team.

Durch die Zusammenarbeit mit den anderen Projektteilnehmern verbessern die Studierenden ihre Kompetenz zur Kommunikation im Team.

Inhalt

Das Laborprojekt findet in einem Labor der FK04 statt und wird von einem Professor der Fakultät betreut. Das Thema wird vom betreuenden Professor gestellt, wobei es in vielen Fällen einen Teilaspekt eines größeren F&E-Projekts abbildet. Auch wenn das F&E-Projekt in Kooperation mit externen Partnern durchgeführt wird, müssen die Arbeiten im Rahmen dieses Moduls in Laboren der Hochschule durchgeführt werden.

Die Aufgabenstellung ergibt sich aus dem Spektrum der technischen Schwerpunkte und F&E-Projekte der Labore der Fakultät und ermöglicht den Studierenden ihre Kenntnisse mit geeigneter Anleitung durch den Betreuer anzuwenden und zu vertiefen. Die Studierenden werden dabei in die Lage versetzt, zunehmend selbständig gemeinsam

mit anderen an der Problemlösung zu arbeiten. Das Labor-Projekt orientiert sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung von projektbezogenen komplexen Teilaufgaben. Beim Labor-Projekt handelt es sich um ein Modul, das in der Liste der sog. WP2-Module (Wahlpflichtmodule der Modulgruppe 2) enthalten ist (s. Studienplan) und damit gleichwertig zu den anderen WP2-Modulen ist.

Literatur

Geeignete Fachliteratur abhängig vom konkreten Projekt (Hinweise des Dozenten oder Literatursuche im Internet bzw. in der Bibliothek).

Schelle Heinz, Projekte zum Erfolg führen - Projektmanagement systematisch und kompakt, München, Dt. Taschenbuch-Verlag, 2010

Jenny Bruno, Projektmanagement - das Wissen für den Profi, Zürich, vdf, Hochschulverlag an der ETH Zürich

Roger P. Wormwood: The World Before the Internet and Other Frightening Tales, Paris (Texas), SNAFU Publishing Group, 2009

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Vortrag/Kolloquium

Mobilfunksysteme

Modul

Modulbezeichnung	Mobilfunksysteme
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Mobilfunksysteme
Englischer Titel	Mobile Communication Systems
Kürzel	WF008 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Michael Dippold (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Elektrotechnik, Signale und Systeme, Grundlagen der Nachrichtentechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Am Ende der Veranstaltung können die Studierenden die aktuellen Entwicklungen und verwendeten Übertragungsverfahren in der Mobilfunktechnik erläutern.

Die Studierenden können Standarddokumente auswerten, wesentliche Eigenschaften eines Systems analysieren, Funkausbreitung praxisiert bewerten und planen sowie Mobilfunknetze prinzipiell planen. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Messtechnik zu wählen, Messungen durchzuführen sowie Eigenschaften und Qualität von Mobilfunksystemen an verschiedenen Punkten des Systems zu beurteilen.

Inhalt

Anwendungen und Einsatzgebiete der Mobilfunktechnik, z.B. in Telekommunikation, Fahrzeugkommunikation (car-car, car-infra), der Industrie (mobile Arbeitsumgebung, Funksteuerungen) oder bei Konsumprodukten (Navigation, Location Based Services).

Die Teilnehmer erfahren wie GSM, UMTS und LTE (Long Term Evolution) funktionieren und sich weiterentwickeln, wieso es Funklöcher gibt, warum WLAN-Router mehrere Antennen haben (MIMO: Multiple Input Multiple Output). Außerdem behandelt werden Eigenschaften der Funkausbreitung, Kanalmodellierung, Authentifikation, Vielfachzugriff mit Simulation, Verbindungsaufbau, Funkversorgung, Live-Messungen im Netz.

Literatur

Benkner Th.: Grundlagen des Mobilfunks. Schlembach, Stuttgart.
Benkner, Stepping: UMTS. J.Schlembach Fachverlag.

Eberspächer J. und Vogel H.-J.: GSM - Global System for Mobile Communication. Teubner Stuttgart.
Lüders, C.: Mobilfunksysteme. 2001, Vogel-Verlag.
Körber, Mellein: UMTS. Rohde und Schwarz

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Nachrichtensatellitensysteme

Modul

Modulbezeichnung	Nachrichtensatellitensysteme
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Georg Strauß

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Nachrichtensatellitensysteme
Englischer Titel	Communication Satellite Systems
Kürzel	WF027 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	in der Regel nur im Sommersemester (zusammen mit Bachelor GO)
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Georg Strauß
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Georg Strauß (Modulverantw.), Prof. Dr. Dietmar Fasold

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronische Schaltungen, Grundlagen der Nachrichtentechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Das Modul vermittelt die Nutzung und Auslegung von Nachrichtensatellitensystemen.

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse:

Im ersten Modulsegment erlernen die Studierenden die Interpretation der regelmäßig vom North American Aerospace Defense Command (NORAD) zur Verfügung gestellten Two Line Elements (TLE) aller nicht klassifizierten Satelliten. Damit kann bis auf eine Unsicherheitsleistung von $150\text{m} \times 150\text{m} \times 150\text{m}$ exakt die Position der Satelliten berechnet werden. Die Studierenden erlernen die genaue Definition der Universal Time Coordinated (UTC). Damit lassen sich zum Beispiel die Bewegungsprofile von Bodenstationsantennen zur Verfolgung von Satelliten bei Überflügen exakt ermitteln oder eine mögliche Kollision zweier Satelliten exakt vorhersagen.

Im zweiten Modulsegment erlernen die Studierenden die Grundlagen zur Übertragung von elektromagnetischen Signalen in Freiraum und Atmosphäre. Den Studierenden wird der Inhalt des IEEE Standard 145 -1983 (Definitions of Terms for Antennas) und die damit verbundenen grundlegender Messverfahren der Antennentechnik vermittelt. Basierend auf von der International Telecommunication Union (ITU) veröffentlichten Daten können Studierende bis hin zu Bitfehlerwahrscheinlichkeiten bei vorgegebenen Datenraten und Frequenzbändern abschätzen. Es werden die elementarsten Eigenschaften von Hochgewinnantennen mit hoher Kreuzpolarunterdrückung vermittelt.

Kompetenzen:

Im Ergebnis können die Studierenden aktuelle Satellitenpositionen sowie die Ausrichtung von Hochgewinnantennen berechnen. Sie können Datenraten für die Satellitenkommunikation bei gegebenen Sende- und Rauschleistung bestimmen.

Inhalt

- Bewegung in Kraftfeldern
- Orbitale
- Ebene Wellen
- Kenngrößen von Antennen
- Reflektor Antennen
- Beeinflussung elektromagnetischer Wellen durch die Atmosphäre
- Link Budget

Literatur

- Constantine Balanis. Antenna Theorie. Wiley-Interscience.
- Herbert Goldstein. Klassische Mechanik. Aula Verlag Wiesbaden, 9. edition, 1987.
- Klark Klaus. Antennen und Strahlungsfelder. Vieweg, Studium Technik, 2004.
- Gérard Maral and Michel Bousquet. Satellite Communications Systems. John Wiley & Sons LTD, fifth edition, 2009.
- M. David Pozar. Microwave and RF Design of Wireless Systems. John Wiley & Sons, Inc.
- M. David Pozar. Microwave Engineering. John Wiley & Sons, Inc.
- Denis Roddy. Satellite Communications. McGraw-Hill, fourth edition, 2006.
- International Telecommunicatons Union. Handbook on Satellite Communications. John Wiley & Sons LTD, third edition, 2002.

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Network Security

Modul

Modulbezeichnung	Network Security
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Manfred Paul

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Network Security
Englischer Titel	Network Security
Kürzel	WF009 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Manfred Paul
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	Englisch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Manfred Paul (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende Programmierkenntnisse (aus z.B. Technische Informatik 1-3), English Workshop

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden können die wesentlichen Grundregeln zur Netzwerksicherheit benennen und die Grundlagen der Kryptographie erklären. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Sicherheitsbedürfnisse bei der Kommunikation zu erkennen und auszunutzen. Sie verstehen es, mögliche Schwachstellen von Netzen aus der Sicht von Hackern zu identifizieren. Daraus können sie dann entsprechende Schlüsse für das Design sicherer Produkte und Netzwerke ziehen und sind in der Lage, Lösungen dafür aufzubauen.

Inhalt

Sicherheitsbedürfnisse, Grundlagen der Kryptographie, Identifikation und Beglaubigung, PKI (Public Key Infrastrukturen), Angriffsmethodik und -Szenarios, Computer und Netzwerksicherheit, Software-Zuverlässigkeit, Risikoanalyse, Design von Schutzmassnahmen.

Empfohlene spezielle Voraussetzungen: TCP/IP Kenntnisse, Protokollanalyse, Grundlagen der Netzwerkadministration, Routing und Firewalls (entspricht dem ersten Teil der Vorlesung Computernetze, die ggf. parallel besucht werden kann).

Literatur

Caswell, Hewlett; Snort Users Manual, www.snort.org
 Fyodor; nmap Documentation, <http://www.insecure.org/nmap.html>
 Gerloni et.al; Praxisbuch für Linux-Server und -Netze; Hanser Verlag
 Kvas, a Campo; IT-Crackdown, Sicherheit im Internet, mitp Verlag

Nash et. al; PKI, E-Security implementieren, mitp Verlag
Northcutt et. al; Inside Network Perimeter Security, New Riders
Northcutt, Novak; Network Intrusion Detection, New Riders
Peterson, Davie; Computer Networks, Morgan Kaufman, dt. Ausgabe bei Dpunkt
Plate; Sicherheit in Computernetzen, <http://www.netzmafia.de/skripten/index.html>
Russell et. al; Hack Proofing Your Network: Internet Tradecraft, syngress Publishing
Schneier; Secrets and Lies, John Wiley and Sons, dt. Ausgabe bei DPunkt
Schneier; Applied Cryptography, John Wiley and Sons, dt. Ausgabe bei Addison Wesley

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Projekt Autonome Systeme

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Autonome Systeme
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Projekt Autonome Systeme
Englischer Titel	Project on Autonomous Systems
Kürzel	WF013 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Alfred Schöttl (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Technische Informatik 1-3, Projekttechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Je nach konkreter Aufgabengstellung vertiefen die Studierenden folgende Kenntnisse und Fertigkeiten:

- sie können Schaltungen und Layouts entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen
- sie können das Konzept für eine Softwarelösung entwerfen und das Programm erstellen und testen
- sie können (einfache) mechanische Komponenten konstruieren und aufbauen
- sie können technische Aufgabenstellungen analysieren, darauf basierend Hardware- und Software-Spezifikationen entwerfen
- sie können für die Umsetzung der Aufgabenstellung geeignete Entwicklungs- und Simulationswerkzeuge auswählen und diese bedienen

Durch die fakultätsübergreifende Teamarbeit üben sich die Studierenden in der interdisziplinären Kommunikation. Die in den vorhergehenden Semestern erworbenen Kompetenzen und Kenntnisse im Projektmanagement werden - als Projektleiter oder Teilprojektleiter - praktisch angewandt und eingeübt. Durch die selbständige Bearbeitung einer (Teil-)Projektaufgabe wird eigenverantwortliches Arbeiten im typischen Arbeitsumfeld eingeübt. Neben den technischen Belangen müssen die Studierenden auch nicht-technische Belange betrachten (z.B. Logistik, Arbeitsorganisation, wirtschaftliche Randbedingungen) und auch diese darstellen und präsentieren.

Inhalt

Jährlich wiederkehrende Entwicklung eines neuen Roboters zur Teilnahme an Wettbewerben. Design, Entwicklung und Optimierung aller Robotermodule in Projektteams. Nach bestandenen Funktionstest gemeinsame Exkursion zu den Robotermeisterschaften. Parallel dazu längerfristige Entwicklung an Komponenten für autonome Robotersysteme.

Literatur

P.Nauth, Embedded Intelligent Systems, Oldenbourg Verlag, 2005

K.Wüst, Mikroprozessortechnik, Verlag Vieweg, 2003

H.Bässmann, J. Kreyss, Bildverarbeitung Ad Oculus, 4.Auflage, Springer, 2004

Di Natale et al., Understanding and Using the Controller Area Network Communication Protocol, Springer, 2012

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Vortrag/Kolloquium

Projekt Elektrische Fahrzeugantriebe

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Elektrische Fahrzeugantriebe
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Oliver Bohlen

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Projekt Elektrische Fahrzeugantriebe
Englischer Titel	Project on Electric Automotive Drives
Kürzel	WF014 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Oliver Bohlen
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Oliver Bohlen (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenfächer der Semester 1-4, Projekttechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse sowohl aus dem Bereich der Elektrotechnik als auch dem Bereich des Projektmanagements durch praktische Anwendung der in den vorausgegangenen Semestern erlangten Kenntnisse. Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen analysieren und darauf basierend Lösungsstrategien entwerfen. Sie können aus der Lösungsstrategie konkrete Lösungen ableiten und eigenständig umsetzen. Sie sind in der interdisziplinären Kommunikation mit Studierenden anderer Fakultäten geübt. Sie können sich in Fachgesprächen bzw. Präsentationen auf den Kenntnisstand fachfremder Gesprächspartner bzw. Zuhörer einstellen und das Gespräch bzw. die Präsentation so gestalten, dass die wesentlichen Aspekte der fachlichen Spezialthemen für alle Teilnehmer nachvollziehbar werden.

Je nach konkreter Aufgabenstellung vertiefen die Studierenden ihre Fachkompetenzen in einem Thema aus dem Bereich Elektrische Fahrzeugantriebe und Elektromobilität (z.B. Entwurf und Aufbau von Antriebssystemen, Analyse und Bewertung bestehender Lösungen).

Inhalt

In Projektteams werden Themen aus dem Umfeld der elektrischen Fahrzeugantriebe und Elektromobilität bearbeitet. Verschiedene Aufgabenstellungen werden zu Beginn des Semesters vorgestellt und Projektgruppen zugeordnet. Die Themen sind den Hochschulprojekten zur Fahrzeugentwicklung (beispielsweise der „Formula Student Electric“, dem Projekt „Porsche SE-Boxster“ oder dem „Shell Eco Marathon“) bzw. deren Umfeld (e.g. Ladestationen) zugeordnet.

Literatur

- Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge - Technik, Strukturen und Entwicklungen. Renningen, expert-Verlag, 2007

- Homepage des HM-Teams des Shell-Eco-Marathon: <http://www.hydro2motion.de>
- Homepage des HM-Teams der Formula Student: www.munichmotorsport.de

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Vortrag/Kolloquium

Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen
Englischer Titel	Project on Communications and Mobile Applications
Kürzel	WF026 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Michael Dippold (Modulverantw.), Dr. Thomas Michael

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenfächer der Semester 1-4, Projekttechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden können Schaltungen und Layouts entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen. Sie können das Konzept für Softwarelösungen entwerfen und das entsprechende Programm erstellen und testen. Sie können angepasste, lokale Funknetze entwerfen, diese aufbauen und in Betrieb nehmen.

Die Studierenden sind in der Lage, technische Problemstellungen zu analysieren und Lösungen zu entwickeln. Sie können die wesentlichen Parameter ihres Lösungsentwurfs herausarbeiten und in Form von Hardware- und Softwarespezifikationen zusammenfassen. Sie können geeignete Entwicklungs- und Simulationswerkzeuge auswählen, bewerten und sie praktisch einsetzen.

Durch die gemeinsame Teamarbeit üben sich die Studierenden in der Kommunikation. Die in den vorhergehenden Semestern erworbenen Kompetenzen und Kenntnisse im Projektmanagement werden - als Projektleiter oder Teilprojektleiter - praktisch angewandt und eingeübt.

Die Studierenden können alle wesentlichen Aspekte ihrer Arbeit für die Präsentation und den Bericht auswählen und dokumentieren. Neben den technischen Belangen betrachten sie auch nicht-technische Belange (z.B. Logistik, Arbeitsorganisation, wirtschaftliche Randbedingungen) und beschreiben und dokumentieren diese.

Sie sind in der Lage, ihre eigene Tätigkeit im Projekt und ihre Arbeitsergebnisse zu reflektieren und kritisch zu bewerten.

Inhalt

Mitarbeit an einem über die Semester wachsenden Fahrzeug-Fahrzeug- und Fahrzeug Infrastruktur-Netz zur Kommunikation zwischen Fahrzeugen und zwischen Fahrzeug und Infrastruktur, insbesondere Arbeiten an der on-board-Signalverarbeitung, Anschluss von Sensoren, Einrichten von WLAN-Netzen, Entwurf und Umsetzung von Anwendungen.

Literatur

gemäß Angabe des/der Dozenten zum aktuell gewählten Projektthema

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Vortrag/Kolloquium

Projekt Mechatronik

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Mechatronik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Egon Sommer

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Projekt Mechatronik
Englischer Titel	Project on Mechatronics
Kürzel	WF025 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Egon Sommer
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Egon Sommer (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende Programmierkenntnisse und Grundlagen Mikrocontroller (z.B. aus Technische Informatik 1-3), Elektronische Schaltungen, Grundlagen Regelungstechnik, Projekttechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse im Bereich Elektrotechnik und Projekttechnik durch die Entwicklung einer mechatronischen Komponente im Team. Sie sind in der Lage die Aufgabenstellung zu analysieren und Lösungsmöglichkeiten zu evaluieren. Erforderlich sind u.a. die gezielte Extraktion notwendiger Informationen (z.B. aus technischen Datenblättern) sowie die Auswahl der passenden Werkzeuge (CAD, Schaltungsentwicklung, Simulation, Platinenlayout, Softwareentwicklungstools).

Die Studierenden können Ihre eigenen Fertigkeiten einschätzen und in die gemeinsame Planung der Arbeitsinhalte einbringen. Die eigenständige Organisation des Projektteams und -ablaufs ist ein wesentlicher Aspekt der Aufgabe. Dabei ergänzen sie auch die Fähigkeiten sich mit Projektmitgliedern auszutauschen und Entscheidungen zu treffen. Die Studierenden vertiefen insbesondere Ihre Kenntnisse im Umgang mit Entwicklungs- und Testwerkzeugen, wie z.B. Oszilloskop, Logikanalysator, Busanalysatoren und Softwarewerkzeugen. Außerdem ist den Studierenden die Notwendigkeit der Beachtung allgemeiner Randbedingungen, wie z.B. Termine, Kosten und die Koordination eines Teams, bewusst. Sie sind darüber hinaus in der Lage, das Ergebnis des Projekts angemessen zu präsentieren.

Inhalt

Die Projektaufgabe variiert und wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. In Projektteams wird Mechanik, Hard- und Software zur Steuerung, Regelung und Betrieb von mechatronischen Komponenten (z.B. mobiler Roboter, Robotergreifer, Motorsteuerungen) erstellt.

Dazu kommen meist moderne Mikrocontroller mit entsprechender Peripherie und 3D-Drucker zum Einsatz.

Literatur

Schelle Heinz, Projekte zum Erfolg führen - Projektmanagement systematisch und kompakt, München, Dt. Taschenbuch-Verlag, 2010

W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag, 2010

F. Bollow et. al, C und C++ für Embedded Systems, 2008

R. Barry, Using the FreeRTOS Real Time Kernel - a Practical Guide - Generic Cortex-M3 Edition , 2010

H.D. Stölting, Handbuch Elektrische Kleinantriebe,2011

W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, 2006

und wechselnde zusätzliche Literatur/Datenblätter wie z.B.:

S. Angermann, Entwicklung eines unbemannten Flugsystems (VTOL UAV): Auslegung und Konstruktion einer 4-rotorigen, schwebenden Messplattform für Nutzlastanforderungen von bis zu 10kg, 2010, ISBN 978-3-6392-2109-1

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Vortrag/Kolloquium

Projekt Technische Informatik

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Technische Informatik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Rainer Seck

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Projekt Technische Informatik
Englischer Titel	Project on Computer Engineering
Kürzel	WF015 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Rainer Seck
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Rainer Seck (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Semester 1-4, Projekttechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen Ihre Fachkompetenzen aus dem Umfeld des Fachgebiets technische Informatik durch die praktische Anwendung an einem konkreten Projekt (z.B. Projekt Computerkicker ProCK). Die konkreten Fachthemen richten sich nach der jeweiligen Aufgabenstellung, die von Semester zu Semester variieren kann.

Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen analysieren, Lösungsstrategien entwerfen und diese selbständig umsetzen. Sie berücksichtigen dabei auch Aspekte, die nicht rein technischer Natur sind (z.B. Sicherheit, Wirtschaftlichkeit) und wählen die im Gesamtbild optimale Lösung.

In der Abstimmung mit den anderen Projektteams und in der Zusammenarbeit mit Studierenden anderer Fakultäten üben Sie sich in der interdisziplinären Kommunikation.

Sie wenden Ihre Kompetenzen im Bereich Projektmanagement praktisch an und vertiefen diese damit. Sie dokumentieren Ihre Ergebnisse, wählen die für eine Präsentation geeignete Aspekte ihrer Tätigkeit aus und stellen diese vor.

Inhalt

z.B. Weiterentwicklung des computergesteuerten Tischkickers ProCK.

Beim ProCK lassen sich mehrere elektrotechnische Fachgebiete (Antriebe, Leistungselektronik, Automatisierungstechnik, Mustererkennung und darüber hinaus Themen des Maschinenbaus) miteinander verbinden.

Damit das Projekt auch weiter bei industriellen Partnern Beachtung findet, soll möglichst alles mit Hilfe von kaufbaren Standardkomponenten realisiert werden.

Der Kicker ist nach mehreren Abschlußarbeiten im SS 2010 in einer ersten funktionstüchtigen Form fertig geworden. Ausgehend von dieser ersten recht stark spielenden computergesteuerten Lösung sind bzgl. der Spielstrategie,

Präsentation, Ansteuerung (anstelle durch SPS durch embedded Echtzeitsystem) und Antriebe noch eine Reihe spannender technischer Fragestellungen übrig geblieben oder auch neu entstanden. Ziel des Projekts technische Informatik ist es, den Kicker ProCK zu verbessern. Ziel ist es insbesondere, dass der Amateur bis hin zum Bundesligaspieler im Tischkicker einen Spielstärke-einstellbaren Computergegner hat, um je nach Gegenerklasse den Spielspass des menschlichen Gegners zu maximieren.

Literatur

<http://kicker.ee.hm.edu/wiki/index.php/Hauptseite>

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Vortrag/Kolloquium

Radartechnik

Modul

Modulbezeichnung	Radartechnik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Michael Hiebel

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Radartechnik
Englischer Titel	Radar Engineering
Kürzel	WF031 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Michael Hiebel
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Michael Hiebel (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Physikgrundkenntnisse, Mathematikgrundlagen, Grundkenntnisse aus Signale und Systeme, Grundlagen der analogen Schaltungstechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen der Radartechnik (wie z.B. Radargleichung) und die wesentlichen Radarverfahren (wie z.B. Pulsradar oder FM-CW-Radar).

Die Studierenden können basierend auf diesen Grundlagen Radarverfahren beurteilen sowie ein einfaches Radarsystem entwerfen und aufbauen. Sie sind außerdem in der Lage, relevante Kenngrößen von Radarsystemen zu messen und diese zu beurteilen.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst die wesentlichen Kenntnisse für die Entwicklung eines Radarsystems. Die Teilnehmer entwickeln im Praktikumsteil in Gruppen selbst ein kleines Radarsystem. Die Tätigkeit reicht dabei von der Systemauslegung über den Aufbau bis hin zum Systemtest. Jede Gruppe erstellt ferner eine technische Dokumentation ihres Systems.

Inhalt im Detail:

Grundprinzip, Radar-Antennen und ihre wichtigsten Parameter, Überhorizonradar (OTH-SW, OTH-B), Abschattung und Spiegelung, Atmosphärische Dämpfung, Niederschlagsdämpfung und Niederschlagsradar, Radarrückstreufläche, Radargleichung, Entdeckungswahrscheinlichkeit und Falschalarmrate, Radarverfahren (Pulsradar, Pulskompressionsradar (Intrapulsmodulation), Bewegtzilerkennung (Pulsdoppler-Radar), Dauerstrich CW- und FM-CW-Radar, Sekundärradar, Synthetic Aperature Radar (SAR)), Telemetrieverfahren, RF-ID (aktiv/passiv), Störungen, Leistungserzeugung und Oszillatoren im Radarkontext, Strahlenschutz in der Radartechnik, Radaranwendungen am Menschen

Literatur

Göbel, Jürgen: „Radartechnik: Grundlagen und Anwendungen“, VDI-Verlag, Berlin, Offenbach, 1. Aufl. 2001, ISBN 3-8007-2582-7

Detlefsen, Jürgen: „Radartechnik: Grundlagen, Bauelemente, Verfahren, Anwendungen“, Reihe Nachrichtentechnik Bd. 18, Springer Verlagen, Berlin, Heidelberg et al. 1989, ISBN-13: 978-3-540-50260-9, eISBN-13: 978-3-642-83600-8

Ludloff, Albrecht K. von: „Praxiswissen Radar und Radarsignalverarbeitung“, Vieweg+Teubner-Verlag, Wiesbaden, 4. Aufl. 2008, ISBN-10:3-8348-0597-1

Mansfeld, Werner: „Funkortungs- und Funknavigationsanlagen“, Hüthing-Verlag, Heidelberg, Ferchen, et al., 1. Aufl. 1994, ISBN10: 3778522027, ISBN-13: 987-3778522028

Stimson, Georg W.: „Introduction to Airborne Radar“, SciTech Publication Inc., NJ, USA, 2nd Edition, 1998, ISBN 1-891121-01-4

Skolnik, Merrill I.: „Introduction to Radar Systems“, 3rd Edition, 2001, McGraw-Hill Companies Inc., Bosten, New Yourk, et al., ISBN 007-118189-X

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Simulation mit Matlab und Simulink

Modul

Modulbezeichnung	Simulation mit Matlab und Simulink
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christoph Rapp

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Simulation mit Matlab und Simulink
Englischer Titel	Simulation with Matlab and Simulink
Kürzel	WF017 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Christoph Rapp
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Christoph Rapp (Modulverantw.), Dr. Arne Striegler

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Semester 1-4

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Einsatzgebiete, die das numerische Tool MATLAB mit SIMULINK und den diversen Erweiterungen bietet.

Sie sind in der Lage für elektrotechnische Problemstellungen, beispielsweise aus der Signalverarbeitung, Nachrichtentechnik oder Regelungstechnik, geeignete Matlab-Skript- und Function-basierte Programme zu schreiben und alternativ grafisch programmierte Simulink-Modelle zu erstellen.

Die Studierenden können sowohl die mächtigen graphischen Ausgabemöglichkeiten von Matlab effizient nutzen, als auch benutzerfreundliche User-Schnittstellen (GUI) in ihre Programme integrieren. Außerdem sind die Teilnehmer in der Lage, Simulink Modelle z.B. aus Matlab-Skripten heraus effizient zu steuern.

Inhalt

Bedienung der Matlab-Umgebung und grundlegende Vorgehensweisen bei der Vektor- und Matrix-orientierten Skriptsprache; elementare Funktionen und grafische Ausgaben von Linienplots, 3D-Plots.

Effiziente Nutzung der Objektstruktur von Grafiken, Erstellung eigener GUI's; effiziente Nutzung von Funktionen aus Erweiterungsbibliotheken anhand von Beispielen aus Nachrichtentechnik, Regelungstechnik, Signalverarbeitung, Stochastik etc.; Ein-/Ausgabe von Audiosignalen, Bearbeitung und Wiedergabe von Bildern, Erstellung animierter Grafiken.

Erstellung von Simulationsmodellen in Simulink, effiziente Strukturierung des Simulink-Modells, maskierte Subsysteme, Wahl der Simulationsmethode (Solver), Simulation von gemischten analogen und diskreten Systemen, effiziente Konfiguration und Steuerung eines Simulink-Modells aus Matlab heraus.

Durchgängig seminaristischer Unterricht im Rechnerlabor: fortlaufend parallele Rechnerübungen, Lösung eines Simulationsproblems in Form eines Miniprojekts mit Präsentation.

Literatur

O. Beucher, „Matlab und Simulink“, Pearson Studium, Juni 2002

A. Angermann u.a., „Matlab, Simulink, Stateflow“, Oldenbourg, 2009

J. Hoffmann, F. Quint, „Signalverarbeitung mit Matlab und Simulink“, Oldenbourg, 2007

http://www.mathworks.de/academia/student_center/tutorials/launchpad.html

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Simulation regenerativer Energiesysteme

Modul

Modulbezeichnung	Simulation regenerativer Energiesysteme
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Oliver Mayer

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Simulation regenerativer Energiesysteme
Englischer Titel	Simulation of Renewable Energy Systems
Kürzel	WF018 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Oliver Mayer
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Oliver Mayer (Modulverantw.), Prof. Mike Zehner, Dr. Oliver Mayer

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Semester 1-4

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden können die Grundlagen von Simulationstechniken und Simulationsmodellen erläutern und die Grenzen der Anwendbarkeit von Simulationen bewerten. Sie sind in der Lage, auch für komplexe Probleme im Bereich der regenerativen Energien Lösungen durch Simulation selbstständig zu erarbeiten.

Die Ergebnisse der Simulationen können die Studierenden sinnvoll interpretieren und kompetent und verständlich präsentieren. Sie zeigen dies auch im Rahmen kleiner studentischer Projekte beispielhaft auf und erarbeiten nebenbei Strategien, wie die Kommunikation zwischen den Studierenden bei Projektpräsentationen verbessert werden kann.

Inhalt

Grundlagen der Simulationstechnik, Aufbau von Simulationsmodellen regenerativer Energiesysteme, Vergleich von Simulationsmethoden, Methoden für regenerative Energiesysteme, Vorstellung verschiedener regenerativer Simulationsprogramme mit Hintergrund zur Entwicklung, Projekte als Workshop (Studentische Projektteams bearbeiten Projektaufgaben), Vorstellung und Diskussion der Projektergebnisse.

Literatur

Volker Quaschnig; Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Technische Mechanik

Modul

Modulbezeichnung	Technische Mechanik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Technische Mechanik
Englischer Titel	Mechanics Engineering
Kürzel	EM672 – Pflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	in der Regel nur im Sommersemester
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 UE)
Studienbelastung	42 SU + 14 UE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Dirk Hirschmann (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Mathematik 1 und 2

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Technischen Mechanik. Sie besitzen ein Grundverständnis für die mechanische Analyse und die beanspruchungsgerechte Auslegung von Komponenten der Fahrzeugtechnik.

Inhalt

Statik starrer Körper: Zentrale und allgemeine Kräftesysteme, Schwerpunkt, Schnittgrößen an Balken und Rahmen. Festigkeitslehre: Spannungen in Balken und Stäben (Zug/Druck, Biegung, Torsion), überlagerte Beanspruchungen und Festigkeitshypothesen.

Kinetik: Reibungs- und Widerstandskräfte, Schwerpunktsatz, Drallsatz, Schwingungen von Massepunktsystemen. Vertiefung durch vorlesungsbegleitende Übungen mit Beispielen an Komponenten der Fahrzeugtechnik.

Literatur

Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 - 3, Springer Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Technomathematik

Modul

Modulbezeichnung	Technomathematik
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Manfred Gerstner

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Technomathematik
Englischer Titel	Applied Mathematics
Kürzel	WF029 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Manfred Gerstner
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 0,5 PR + 0,5 UE)
Studienbelastung	42 SU + 7 PR + 7 UE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Manfred Gerstner (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Mathematik 1 und 2, Numerische Mathematik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden können die zahlreichen mathematischen Zusammenhänge erkennen und beschreiben, die bei technischen Problemstellungen und Produkten auftauchen.

Sie sind in der Lage, mathematische Lösungsvorschläge für technische Fragestellungen zu diskutieren, abzuschätzen und zu formulieren. Für technische Problemstellungen können sie mathematische Methoden gezielt anwenden.

Inhalt

- Mathe im DVD-Spieler (Reed-Solomon etc)
- der schnellste Weg zum Ziel (Travelling Sales-Person, Dijkstra)
- Optimierungsverfahren (Sintflut, evolutionär, Sintern)
- elektronisches Geld
- Blick in den Körper (CT und Kernspin)
- Straßenverkehr (Simulation)
- Blutkreislauf (Strömung, Navier-Stokes, Regelung)
- Random Walk und Diffusionen
- Jäger und Beute (Lotka-Volterra)
- Wahlverfahren - und deren Scheitern

Literatur

Aigner/Behrends: Alles Mathematik, Vieweg+Teubner (2009)

Bungartz/Zimmer: Modellbildung und Simulation, Springer (2009)

Bachem et al: Mathematik in der Praxis, Springer (1995)

Hoppensteadt/Peskin: Modeling and Simulation in Medicine and the Life Sciences (Texts in Applied Mathematics)
Springer (2010)

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung

Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente und Systeme

Modul

Modulbezeichnung	Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente und Systeme
Modulniveau	Bachelor
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag

Allgemeine Daten der Lehrveranstaltung

Deutscher Titel	Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente und Systeme
Englischer Titel	Reliability of Electronic Components and Systems
Kürzel	WF021 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	6/7
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
ECTS-Kreditpunkte/Modul	5
LV-Verantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung/integriertem Praktikum (3 SU + 1 PR)
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EI/RE/EM
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Gregor Feiertag (Modulverantw.), N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Werkstofftechnik, Elektronische Bauelemente

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Entwicklung zuverlässiger elektronischer Bauelemente und Systeme.

Die Studierenden können aus diesem Werkzeugkasten geeignete Methoden auswählen und anwenden, um so z.B. die Lebensdauer zu bestimmen, Fehlerursachen zu finden oder die Ausfallraten zu reduzieren. Durch die in praktischen Übungen erworbenen Fähigkeiten sind sie in der Lage, selbst Zuverlässigkeitstests durchzuführen und Systeme physikalisch zu analysieren.

Inhalt

Grundlagen der Aufbau- und Verbindungstechnik.

Statistische Methoden: Statistische Prozesskontrolle, Six Sigma, MTBF und Weibull-Verteilung.

Zuverlässigkeitstests und typische Fehlerbilder: z.B. Temperaturschock, Temperaturwechsel, Power Cycling, feuchte Wärme, Temperaturlagerung, Schock, Vibration.

Methoden zur Fehleranalyse: Querschliffe, Mikroskopie, Elektronenmikroskopie und Computertomographie.

Im Praktikum werden Projekte aus dem Themenbereich der Vorlesung bearbeitet. Insbesondere werden Analysen mit Querschliffen, Computertomographie und Mikroskopie durchgeführt.

Literatur

Gerhard Linß, Statistiktraining im Qualitätsmanagement, Fachbuchverlag Leipzig

Armin Gottschalk, Qualitäts- und Zuverlässigkeitssicherung elektronischer Bauelemente und Systeme, Expert-Verlag

Prüfung

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min, 10% Bonus für Praktikum/Übung