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

Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg

Modulhandbuch für den Studiengang Elektrotechnik - dual (universitäres Profil), praxisintegrierend, Bachelor of Science, Prüfungsordnung 2022

Inhaltsverzeichnis

Gesamtkonto
Grundstudium
Elektrotechnik
12367 Werkstoffe und Basistechnologien 4
13223 Elektrotechnik 2 7
13225 Elektrische Messtechnik 9
13226 Nachrichtentechnik 11
13227 Grundlagen der Regelungstechnik 13
13228 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 15
13237 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 17
13239 Prozessmesstechnik - Elektrotechnik 19
13281 Signal- und Systemtheorie 21
13693 Elektronische Bauelemente und Schaltungen 23
13694 Elektrotechnik 1 25
13695 Theoretische Elektrotechnik 27
Pflichtmodule
12691 Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik 29
12718 Grundzüge der elektrischen Energietechnik 31
Pflichtmodule
12378 Elektromagnetische Verträglichkeit 33
13255 Mikrocontrollertechnik 35
Pflichtmodule
12378 Elektromagnetische Verträglichkeit 37
13255 Mikrocontrollertechnik 39
Mathematik und Physik
11107 Höhere Mathematik - T1 41
11108 Höhere Mathematik - T2 43
11206 Höhere Mathematik - T3 45
12761 Physik 47
Informatik
12105 Einführung in die Programmierung 49
13256 Rechnerarchitektur und -netzwerk 51
Hauptstudium

11477 Bachelor-Arbeit 54
12563 Bachelor-Praktikum 56

Praxisintegrierendes Studium

Pflichtmodule

13252 Betriebliche Phase 1 58
13253 Betriebliche Phase 2 60
13646 Betriebliche Phase 3 62

Wahlpflichtmodule

13243 Steuerungssysteme 64
13244 Grafische Programmierung mit LabVIEW 66
35321 Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen 68

Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik 70
12284 Elektrodynamik 72
12895 Regelungstechnik 2 74
13294 Control Technology for Processes and Networks 76
13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik 78
14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze 80
14357 Low Carbon Electricity and Mobility Concepts 82
35301 Regelung elektrischer Antriebe 84
35302 Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten 86
35303 Power System Economics I 88
35305 Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen 90
35306 Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen 92
35307 Hochspannungstechnik und Isolierstoffe 94
35310 Leistungselektronik 1 96
35312 Planung von Energieübertragungsnetzen 98
35315 Schutz von Energieübertragungsnetzen 100
36301 NC- und Robotertechnik 102
36401 Ereignisdiskrete Systeme 104

Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

11388 Audio- und Signalverarbeitung 106
11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik 108
12284 Elektrodynamik 110
13229 Hochfrequenztechnik 112
13230 Optische Kommunikationssysteme 114
13231 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 116
13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung 118
13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 121
13242 Thermische Systembetrachtungen 124

13246 Drahtlose Sensornetze ... 126
13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik ... 128
14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze ... 130
33320 Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen ... 132
36301 NC- und Robotertechnik ... 134

Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

12284 Elektrodynamik ... 136
13229 Hochfrequenztechnik ... 138
13232 Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme ... 140
13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung ... 142
13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 ... 145
13240 Zeitdiskrete Systeme und Regelungen ... 148
13241 Regelungstechnik 2 ... 150
13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik ... 153
14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze ... 155
35301 Regelung elektrischer Antriebe ... 157

Erläuterungen ... 159

Modul 12367 Werkstoffe und Basistechnologien

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12367	Pflicht

Modultitel	**Werkstoffe und Basistechnologien** Semiconductor Materials and Technologies
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • eine Auswahl und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden durchzuführen • Komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen • Fertigungsumgebung zu bewerten • technologischen Teilschritte und Verfahren im Zusammenhang mit den zur Anwendung kommenden Werkstoffen zu verstehen • mathematisch-physikalischen Modellen und technischen Zielstellungen zu erkennen und zu bewerten • Grundkenntnisse zur Netzwerkanalyse anzuwenden • Fachmethodik der Elektrotechnik anzuwenden • Auswahl, Bewertung geeigneter Werkstoffe • Werkstoffanalytik durchzuführen • quantitativer Modelle, Anpassung der Parameter durchzuführen • unter den Aspekten der Energieefiizienz, Sicherheit, ökonomischer und ökologischer Parameter eine sichere Bewertung durchzuführen
Inhalte	Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik • Grundlagen und Aufbau (Struktur der Materie, Kristallographie, Reinraum, Vakuumprozesse)

- Verfahren und Teilschritte der Fertigungstechnologien (Reinigung, Ätzen, Abscheidung von Schichten ,Oxidation, CVD, Epitaxie, Bedampfen, Sputtern, Verbindungstechniken)
- Verfahren zur Herstellung diskreter Bauelemente
- Blocktechnologien (CMOS, MEMS, BiCMOS, LIGA, AIII-BV, organische Halbleiter)
- Zuverlässigkeit, Qualitätssicherung, Ausbeute, Fehleranalyse

Labor (Reinraumpraktikum)
- Laborübungen BT01-BT07: (Reinigung, Hochtemperaturschritte, Schichtabscheidung, Lithographie, Ätzprozesse)

Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik
- Elastische Eigenschaften von Werkstoffen
- Plastische Eigenschaften von Werkstoffen
- Periodensystem, chemische Bindung
- Kristallstruktur
- Übung zu den Inhalten 1 bis 5
- Metalle, allgemeine Eigenschaften
- Metalle, elektrische Leitung
- Halbleiter 1: Element- und Verbindungshalbleiter
- Halbleiter 2: Dotierung
- Magnetismus, Supraleitung
- Übung zu den Inhalten 7 - 11
- Halleffekt, Kreuzeffekte (z. B. Thermoelemente)
- Optische Komponenten
- Prüfungsvorbereitung

Empfohlene Voraussetzungen

12761 Physik

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 3 SWS
Übung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 75 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik
- Tafel, Projektor, Visualizer, Arbeitsblätter

- U. Hilleringmann: "Silizium-Halbleitertechnologie", Teubner, 2014
- Y. Shacham-Diamand, T. Osaka, M. Datta, T. Ohba editors: "Advanced Nanoscale ULSI Interconnects", Springer, 2014
- W. Menz, J. Mohr, O. Paul: "Mikrosystemtechnik für Ingenieure", Wiley-VCH, 2012
- D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: "Technology of integrated circuits", Springer, 2010

Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik
- Tafel , Beamer, E-Learning, Script

- H. Worch, W. Pompe, W. Schatt, Werkstoffwissenschaft, WILEY-VCH, Weinheim, 2011
- J. Reissner, Werkstoffkunde für Bachelors, Hanser, München / Wien, 2010

- M. Merkel, K. H. Thomas: "Taschenbuch der Werkstoffe", Hanser, München, 2008
- H. Fischer, H. Hoffmann, J. Spindler, Werkstoffe in der Elektrotechnik, Hanser, München, 2007
- G. Fasching, Werkstoffe für die Elektrotechnik, Springer, Berlin, 2005

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus den separaten schriftlichen und mündlichen Teilprüfungen • Bewertung der Lösungen der drei Seminaraufgaben (33,3%) • vier Praktikumsberichte (ca. 15-20 Seiten) mit Testat (jeweils 10 min.) (33,3%) • mündliches Abschluss-Kolloquium (20 min.) (33,3%) Weitere Details werden zum Semesterstart bekannt gegeben.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	• 310104 Vorlesung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemt... • 310134 Übung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechn... • 310144 Laborausbildung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikros... • 310164 Prüfung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtec...
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310164** Prüfung Basistechnologien der Halbleiter und Mikrosystemtechnik

Modul 13223 Elektrotechnik 2

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13223	Pflicht

Modultitel	**Elektrotechnik 2** General Electrical Engineering 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • Auswahl geeigneter Methoden und sichere Anwendung • Komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren • Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen zu entwickeln • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Theoretische Elektrotechnik, Hochspannungstechnik, Elektrische Maschinen und Antriebe anzuwenden • Elektrischen und magnetischen Feldgrößen als Vektoren zu verstehen.
Inhalte	• Grundbegriffe der allgemeinen Feldtheorie • Systematik und Grundprinzipien von Feldern • Widerstandsberechnung räumlicher Leiter • homogenes und inhomogenes elektrisches Strömungsfeld • elektrostatisches Feld • Energie- und Kraft im elektrostatischen Feld • Magnetische Feldgrößen und magnetische Kreise • Induktionsgesetz • Biot-Savat‘sches Gesetz • Energie und Kraft im Magetfeld • Maxwell‘sche Gleichung • Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrotechnik 1 • Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik • Experimentalphysik 1

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 3 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 75 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Projektor • Visualizer • Lehrbuch Literatur • K. Lunze, E. Wagner: "Einführung in die Elektrotechnik : Arbeitsbuch", Verlag Technik, 1991 • K. Lunze: "Einführung in die Elektrotechnik : Lehrbuch", Verlag Technik, 1984 • R. Paul, S. Paul: "Arbeitsbuch zu Elektrotechnik 1 & 2", Springer, 1996 • Paul, R. u. S.: Repetitorium Elektrotechnik. Springer Verlag, 1996 • D. Zastrow: "Elektrotechnik : ein Grundlagenlehrbuch", Vieweg, 2006 • D. Zastrow, M. Vömel: "Aufgabensammlung Elektrotechnik 1 Gleichstrom und elektrisches Feld", Vieweg, 2006 • M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 1 Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen", Pearson Studium, 2008 • M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 2 Periodische und nicht periodische Signalformen", Pearson Studium, 2005 • H. Frohne,K.H. Löcherer, H.Müller, T. Herriehause, D. Schwarzenau: "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Vieweg, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • acht Testate in den zugehörigen Laborübungen und Praktika (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Praktikum
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310162** Prüfung Elektrotechnik 2 (12362 / 13223)

Modul 13225 Elektrische Messtechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13225	Pflicht

Modultitel	**Elektrische Messtechnik** Electrical Measurement Technique
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Ein Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden umzusetzen • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Im Team zusammmen zu arbeiten • Technischen Problemstellungen zu analyse und zu strukturieren • Verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Gerätetechnische und methodische Grundlagen der elektrischen Messtechnik zu erkennen.
Inhalte	• Grundlagen der elektrischen Messtechnik • Komponenten und der Aufbau analoger Messinstrumente • Komponenten und Aufbau elektronischer Messgeräte • Einsatz von Computern in der Messtechnik • Messverfahren für elektrischer Größen
Empfohlene Voraussetzungen	• Experimentalphysik 1 • Elektrotechnik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung • Übung • Labor • Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System • Praktikumsunterlagen im e-learning System Literatur • K. Bergmann: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 2008 • K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014 • S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008 • P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik (Grundlagen der Messtechnik), Oldenbourg Verlag, 1994 • E. Böhmer, D. Ehrhardt, W.Oberschelp; Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg Verlag, 2018 • H. Tränkler: Taschenbuch der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, 1996 • Keithley (Hrsg.): Low Level Measurements Handbook, Keithley Instruments, 2014 • J. Klein, P. Dullenkopf, A. Glasmachers: Elektronische Meßtechnik - Meßsysteme und Schaltungen, Teubner Verlag, 1992 • J. G. Webster: Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, 2017 • Bosch (Hrsg.): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Springer Verlag, 2018 • R. Parthier: Messtechnik, Springer Verlag, 2016 • R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 2016 • U. Kiencke, R. Eger: Messtechnik (Systemtheorie für Elektrotechniker), Springer Verlag, 2008
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Durchführung von 4 Praktikumsversuchen mit anschließender Auswertung • mind. 50% der Punkte bei den 14 Übungsaufgaben im e-learning Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Laborausbildung/Prüfung • 318161 Prüfung Elektrische Messtechnik (ET) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318266** Prüfung Elektrische Messtechnik (12365)

Modul 13226 Nachrichtentechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13226	Pflicht

Modultitel	**Nachrichtentechnik** Telecommunication Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Geeigneter Methoden auszuwählen und eine geeigneter Methoden sicher anzuwenden • komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Theoretische und praktische Erarbeitung der Grundlagen der Informationstheorie, der wichtigsten Signalübertragungsprinzipien und des Multiplexes, sowie der Arten und Betriebsweisen von Informationsnetzen. Die Studierenden sollen den Aufbau und die Wirkungsweise der wichtigsten Grundformen von Informationsübertragungssystemen beherrschen und in der Lage sein, die Prinzipien beim Studium spezieller Systeme anzuwenden.
Inhalte	• Grundlagen der Informationstheorie (Entropie, Redundanz, Huffmann-Codierung) • Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich (Fourierreihe, Fouriertransformation, Abtastung) • Analoge Modulation (AM, FM) • Grundlagen Digitale Modulation (PAM, PCM) • Digitale Trägermodulationsverfahren (ASK, PSK, FSK, QAM) • Theorie elektrischer Leitungen • Grundaufbau von Kommunikationsnetzen (Aufbau, Netztopologien, Vermittlungsprinzipien, Signalisierung, OSIModell)
Empfohlene Voraussetzungen	• Signale und Systeme (Modul 12363)

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafeln • Folien • Skript • elearning Literatur • Beuth, Hanebuch, Kurz, Lüders: "Nachrichtentechnik", VogelVerlag, 2001 • F. Kaderali: "Digitale Kommunikationstechnik 1., Netze, Dienste, Informationstheorie, Codierung", Vieweg, 1991 • W. Frohberg (Hrsg.), H. Kolloschie (Hrsg.), H. Löffler (Hrsg.): "Taschenbuch der Nachrichtentechnik", Hanser, 2008
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren von drei Laborversuchen im Rahmen des Praktikums (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min (benotet)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	***Pflichtmodul im neuen Studiengang Elektrotechnik***
Veranstaltungen zum Modul	• 318202 Vorlesung Nachrichtentechnik (13226) • 318232 Übung Nachrichtentechnik (13226) • 318242 Laborausbildung Nachrichtentechnik (13226) • 318262 Prüfung Nachrichtentechnik (13226)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318262** Prüfung Nachrichtentechnik 1 (12369) / Nachrichtentechnik (13226)

Modul 13227 Grundlagen der Regelungstechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13227	Pflicht

Modultitel	**Grundlagen der Regelungstechnik** Control Theory 1 / Basics of Control Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der Regelungstechnik erhalten, sowie die Fähigkeit zur Auswahl von Regelungsstrategien in spezifischen Anwendungen erlangen. Sie sollen zur selbstständigen Reglerauswahl und -modifizierung bei entsprechender Aufgabenstellung befähigt werden. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter regelungstechnische Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • komplexere regelungstechnische Aufgabenstellungen zu lösen • mathematische Grundkenntnisse zur Modellierung anzuwenden
Inhalte	• Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik • Wiederholung Signale und Systeme • Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich (kurze Einführung in den Zustandsraum) • Modellbildung dynamischer Systeme und TaylorLinearisierung • Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich • Stabilitätsuntersuchungen mittels Hurwitz und Routh • Reglerentwurf anh. Frequenzkennlinie d. offenen Kette • Entwurf einschleifiger Regelkreise • Klassische Entwurfsverfahren • Einführung in die zeitdiskreten Systeme
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module

	• 11107 Höhere Mathematik (T1) • 13694 Elektrotechnik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungskript, eLearning Literatur • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, SpringerVieweg-Verlag, 15. Auflage, 2008. • Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, 10. Auflage,2008. • Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag GmbH, 12. Auflage, 2020. • Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, Prentice Hall, 14th edition, 2021. • Schulz, G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg, 3. Auflage, 2007. • Abel, D.: Regelungstechnik Übungen, RWTH Aachen, 35. Auflage, 2011. • Abel, D.: Regelungstechnik (Umdruck zur Vorlesung), RWTH Aachen, 35. Auflage,2011. • Zander, S, Reuter M.: Regelungstechnik für Ingenieure, SpringerVieweg Verlag, 14. Auflage, 2011. • Franklin, G. F., Emami-Naeini, A., Powell, J. D.: Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson Education Limited, 7th edition, 2015.
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung** • erfolgreiches Absolvieren der Praktika a 1,5 Stunden mit jeweils schriftlicher Auswertung in Form von Protokollen (unbenotet) **Modulabschlussprüfung** • Klausur: 90 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310501 Vorlesung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 310531 Übung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 3105410 Laborausbildung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 310561 Prüfung Grundlagen der Regelungstechnik (13227)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310561** Prüfung Grundlagen der Regelungstechnik

Modul 13228 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13228	Pflicht

Modultitel	**Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2** Design and Simulation of Electronic Circuits 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • eine Auswahl zu treffen und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden zu entwickeln • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Modellbescheibung und den rechnergestützten Entwurf sowie die Verfahren der digitalen Schaltungsanalyse und dem Entwurf von Mealy und Moore Automaten zu bewerten • Berechnung und Simulation konkreter digitaler Schaltungen anhand des Entwurfsprogramms PSpice durchzuführen
Inhalte	Vorlesung • Boolsche Algebra: Grundbegriffe, Schaltalgebra, Minimieren logischer Funktionen • Technische RealisierungTTL-Logik, I2L, ECL-, CMOS-Logik, Signalverformungen, -verzögerungen • Digitale Schaltungen: Kombinatorische Schaltungen, Sequentielle Schaltungen (Mealy und Moore Automaten) Simulationspraktikum • PSpice - Beschreibung von digitalen Eingangssignalen • Aufstellen von Funktionstabellen, KV-Diagramm • Signalübertragung auf Microstrip-Leitung • TTL-Gatter auf Transistorebene • CMOS-Logik auf Transistorebene • Kombinatorische Schaltungen – Codierer, Decodierer • Kombinatorische Schaltungen - PLA • Funktionenhazards und Strukturhazards

	• Sequentielle Schaltungen (Mealy Automat)
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen - Modul 13224 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 - Modul 13237
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Simulationspraktikum Literatur • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • Beetz, B.: "Elektroniksimulation mit PSPICE", Vieweg, 2005 • Eschermann, Funktionaler Entwurf digitaler Schaltungen, Springer, 1993 • K. Fricke, Digitaltechnik, Vieweg, 2007 • H. Liebig, Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer, 2006
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30 min) im Umgang mit der CAD-Software (10%) • 7 Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20 %) und • Zwei schriftliche Testate, max. 45 min. (jeweils 35%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	• 310303 Vorlesung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228) • 310343 Laborausbildung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228) • 310363 Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310303** Vorlesung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (12371/13228) - 2 SWS **310343** Laborausbildung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (12371/13228) - 2 SWS **310363** Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2

Modul 13237 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13237	Pflicht

Modultitel	**Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1** Design and Simulation of Electronic Circuits 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Eine Auswahl zu treffen und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden zu realisieren • Das vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken anzuwenden • Modellbescheibung und den rechnergestützten Entwurf sowie die Verfahren der analogen Schaltungsanalyse und dem Entwurf von Verstärker- und aktiven Schaltungen zu verstehen • Berechnung und Simulation konkreter analoger Schaltungen mit dem Entwurfsprogramms PSpice zu erstellen
Inhalte	Vorlesung • Modellbeschreibung für die Schaltungsanalyse (Quellen (Unabhängige, Gesteuerte); Passive Bauelemente; Aktive Bauelemente) • Verfahren der Schaltungs- und Netzwerkanalyse (Groß- / Kleinsignalanalyse / Analyse im Netzwerksimulator, Signale in Schaltungen, Übertragungsverhalten, Vierpoldarstellung) • Verstärker Allgemein (Verstärkung, Frequenzgang/Zeitverhalten/Drift), Gegenkopplung, Dynamische Stabilität • Aktive Schaltungen: Stromversorgung (Strom- /Spannungsregler), Aktive Filter Simulationspraktikum • PSpice-Schaltplaneditor OrCAD Capture CIS • Gleichstrom- und Wechselstromanalyse - Analyse von Spannungen und Strömen mittels Knotenpotential-verfahren • Arbeitspunktanalyse (Bias-Point), der Gleichstromanalyse (DC-Sweep) und der Wechselstromanalyse (AC-Sweep)

	• Dimen-sionierung und Simulation einer Emitterverstärkerschaltung • Hochpassschaltung 2.Ordnung (AC-Analyse), Emitterverstärkerschaltung mit Stromgegenkopplung (ACAnalyse) • Entwurf und Simulation eines zweistufigen Spannungsverstärkers • Aktiven RC-Tiefpass-Filters 4.Ordnung • Spannungs- und Stromstabilisierung
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen, Modul 13224
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Simulationspraktikum Literatur • M. Seifart: "Analoge Schaltungen", Verl. Technik, 2003 • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • H. Müseler, T. Schneider: "Elektronik : Bauelemente und Schaltungen", Hanser, 1989 • O. Mildenberger: "Entwurf analoger und digitaler Filter", Vieweg, 1992 • B. Beetz: "Elektroniksimulation mit PSPICE", Vieweg, 2005 • W. Reinhold, Elektronische Schaltungstechnik, Hanser, 2010 • H. Hartl u.a., Elektronische Schaltungstechnik, Pearson , 2008 • M. Viehmann, Operationsverstärker, Hanser, 2016
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30 min) im Umgang mit der CAD-Software (10%) • Acht Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20%) und • Zwei schriftliche Testate, max. 60 min. (jeweils 35%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	310362 Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13239 Prozessmesstechnik - Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13239	Pflicht

Modultitel	**Prozessmesstechnik - Elektrotechnik** Instrumentation for Process Engineering - Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennenn • Messgeräten und Messverfahren für nichtelektrische Größen zu bewerten
Inhalte	• Überblick über die Möglichkeiten und die Anwendungsfelder der Prozessmesstechnik • Aufbau und Eigenschaften von Messsystemen • Messverfahren für nichtelektrische Größen: Länge, Position, Schwingung, Dehnung, Kraft, Masse, Druck, Füllstand, Durchfluss, Temperatur, Feuchte, Schall
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrische Messtechnik, Modul 13225
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System • Praktikumsunterlagen im e-learning System Literatur • P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik (Grundlagen der Messtechnik), Oldenbourg Verlag, 1994 • Bosch (Hrsg.): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Springer Verlag, 2018 • J. G. Webster: Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, 2017 • H. Tränkler, L. Reindl (Hrsg.): Sensortechnik, Springer Verlag, 2018 • S. Hesse, G. Schnell: Sensoren für die Prozess-und Fabrikautomation, Springer Verlag, 2018 • V. Gundelach, L. Litz: Moderne Prozessmesstechnik, Springer Verlag, 1999 • H. Gevatter, U. Grünhaupt (Hrsg.): Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006 • T. Beckwith, R. Marangoni, J. Lienhard: Mechanical Measurements, Addison Wesley, 2006 • G. Strohrmann: Messtechnik im Chemiebetrieb, Oldenbourg Verlag, 2004 • J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, 2012 • E. Schiessle: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Fachbuch Verlag, 1992
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiche Absolvierung der Praktika und • mind. 50% der Punkte bei den 14 Übungsaufgaben im e-learning Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend
Veranstaltungen zum Modul	• 318162 Prüfung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik (13239) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318207** Vorlesung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 2 SWS **318237** Übung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 1 SWS **318247** Laborausbildung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 1 SWS **318267** Prüfung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik

Modul 13281 Signal- und Systemtheorie

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13281	Pflicht

Modultitel	**Signal- und Systemtheorie** Signals and Systems Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden • Analysieren und strukturieren komplexer Aufgabenstellungen • Technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Signal- und Systembeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich anzuwenden.
Inhalte	• Signalbeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich • Signalklassifizierungen • Sprung-, Rampen- und Deltafunktion, allg. Exponentialfunktion • Beschreibung stückweiser stetiger Signale • Fourierreihe, Fourier- und Laplacetransformation • Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich • Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen • Zweitortheorie • Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion • Bode-Diagramm, Ortskurven • Zustandsraummodell
Empfohlene Voraussetzungen	• Höhere Mathematik T1 - 11107 • Höhere Mathematik T2 - 11108 • Elektrotechnik 1 - 13694
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 2 SWS Laborausbildung - 1 SWS

	Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Folien • elearning Literatur • B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger: "Einführung in die Systemtheorie", Teubner, 2007
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung: • 4 Testate zu den Laborversuchen (jeweils 2 Veranstaltungsblöcke) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	zum neuen SG MT und ET 318201 Vorlesung Signal- und Systemtheorie 318231 Übung Signal- und Systemtheorie 318241 Labor Signal- und Systemtheorie 318261 Prüfung Signal- und Systemtheorie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318201** Vorlesung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie - 3 SWS **318231** Übung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie - 2 SWS **318241** Laborausbildung Signale und Systeme - 1 SWS **318261** Prüfung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie

Modul 13693 Elektronische Bauelemente und Schaltungen

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13693	Pflicht

Modultitel	**Elektronische Bauelemente und Schaltungen** Electronic Components and Circuits
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Praxisrelevante Aufgabenstellungen zu analysieren • Physikalische Funktion von elektronischen Bauelementen anwenden • Grundlagen Halbleiterphysik: Bändermodell, Dotierung, pn-Übergang anwenden • Analoge Schaltungstechnik und ihrer elektrischen und schaltungstechnischen Eigenschaften anwenden • Praktische Anwendung und Analyse von Grundschaltungen.
Inhalte	Vorlesung • Passive Bauelemente: Widerstände, NTC, PTC, Kapazitäten, Induktivitäten • Aktive Bauelemente: Signaldiode, Z-Diode, LED, Solarzelle, Bipolar-Transistor, MOSFET, Thyristor, Leistungs-MOSFET, IGBT. • Grundschaltungen (Arbeitspunkteinstellung, Klein- und Grosssignalverhalten, Betriebseigenschaften): • Bipolarverstärker: Emitter-, Kollektor-, Basisschaltung. - MOSFET-Verstärker: Source-, Drainschaltung • Operationsverstärker: Invertierend, Nicht-Invertierend • Schaltungsanwendungen: Differenzverstärker, Stromspiegel, Darlingtonschaltung, Class A, B, AB- Verstärker, Summierer, Subtrahierer,Integrierer, Differenzierer, Schmitt-Trigger, Impedanzwandler, Instrumentenverstärker. Laborpraktikum

	• Messen im Labor (Oszilloskope) • Löten im Labor • Passive Bauelemente (Frequenz-, Temperaturabhängigkeit) • Diodenschaltungen (Si, Ge-, Z-Diode), Kennlinien • Gleichrichterschaltungen • Transistorgrundschaltungen (Bipolar, Unipolar) • Operationsverstärkerschaltungen
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrotechnik 1 - Modul 13694 • Mathematik 1 - Modul 11831
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Laborpraktikum Literatur • Löscherer, H.-H.: „Halbleiterbauelemente”, Teubner Verlag, Stuttgart 1992. • R. Paul: "Elektronische Halbleiterbauelemente", Teubner, 1992 • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • H. Müseler, T. Schneider: "Elektronik : Bauelemente und Schaltungen", Hanser, 1989 • J. Goerth: "Bauelemente und Grundschaltungen", Teubner, 1999 • M. Seifart: "Analoge Schaltungen", Verl. Technik, 2003 - G. Koß, W. Reinhold, F. Hoppe: "Lehr- und Übungsbuch Elektronik : Analog- und Digitalelektronik", Fachbuchverl. Leipzig im Hanser-Verl., 2005 • M. Viehmann, Operationsverstärker, Hanser, 2016 - E. Böhmer u.a., Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg, 2010
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Laborberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20%) • Ein schriftliches Testat, max. 60min. (80%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	MT und ET hören die VL (13224) im Winter, ET macht Übung+Labor im gleichen Semester
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310301** Vorlesung Elektronische Bauelemente und Schaltungen - 2 SWS **310341** Laborausbildung Elektronische Bauelemente und Schaltungen - 2 SWS

Modul 13694 Elektrotechnik 1

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13694	Pflicht

Modultitel	**Elektrotechnik 1** General Electrical Engineering 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Geeignete Methoden auswählen und sicher anzuwenden • Grundkenntnisse zur Netzwerkanalyse anzuwenden • Praktika vorzubereiten • Fachmethoden der Elektrotechnik anzuwenden
Inhalte	• Stationärer elektrischer Strom in linearen Kreisen • sinusförmiger elektrischer Strom in elektrischen Kreisen mit konzentrierten Elementen • technische Bauelemente • Analyse spezieller Schaltungen
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 4 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 75 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Projektor • Visualizer Literatur • K. Lunze, E. Wagner: "Einführung in die Elektrotechnik : Arbeitsbuch", Verlag Technik, 1991

- K. Lunze: "Einführung in die Elektrotechnik : Lehrbuch", Verlag Technik, 1984
- R. Paul, S. Paul: "Arbeitsbuch zu Elektrotechnik 1 & 2", Springer, 1996
- Paul, R. u. S.: Repetitorium Elektrotechnik. Springer Verlag, 1996
- D. Zastrow: "Elektrotechnik : ein Grundlagenlehrbuch", Vieweg, 2006
- D. Zastrow, M. Vömel: "Aufgabensammlung Elektrotechnik 1 Gleichstrom und elektrisches Feld", Vieweg, 2006
- M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 1 Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen", Pearson Studium, 2008
- M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 2 Periodische und nicht periodische Signalformen", Pearson Studium, 2005
- H. Frohne,K.H. Löcherer, H.Müller, T. Herriehause, D. Schwarzenau: "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Vieweg, 2013

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • vier Testate in den zugehörigen Laborübungen und Praktika (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	CF 24.11.2021: ET neu
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Laborausbildung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310101** Vorlesung Elektrotechnik 1 - 2 SWS **310131** Übung Elektrotechnik 1 - 4 SWS **310141** Laborausbildung Elektrotechnik 1 - 1 SWS **310161** Prüfung Elektrotechnik 1

Modul 13695 Theoretische Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13695	Pflicht

Modultitel	**Theoretische Elektrotechnik** Theoretical Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • komplexer Probleme zu formulieren
Inhalte	Ausgehend von Grundlagen der Elektrotechnik und der Vektoranalysis werden die wesentlichen Modelle, Eigenschaften und physikalisch-mathematischen Ursachen der statischen elektrischen und magnetischen Felder sowie der zeitveränderlichen elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder, sowie der Potentialtheorie vermittelt. Anwendungen aus der Energie- und Nachrichtentechnik werden mit dem Ziel der Erarbeitung methodischer fachübergreifender Fähigkeiten unter Nutzung mathematischer und ingenieurtechnischer Werkzeuge / Software behandelt. Vorlesung • Vektoranalysis • Elektrostatisches Feld • Stationäres Strömungsfeld • Magnetostatisches Feld • Potentialtheorie • Dynamisches elektromagnetisches Feld Übung • Aufgaben, z.T. mit Anwendung mathematischer Software Seminar • Bestimmung von statischen elektrischen / magn.Feldern • Bestimmung von dynamischen elektromagn. Feldern

	• Feldsimulation / Modellierung • Elektromagnetische Effekte
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafeln • Foien • Skript • elearning Literatur • A. J. Schwab : "Begriffswelt der Feldtheorie", Springer, 2003 • K. Küpfmüller, W. Mathis, A. Reibiger: "Theoretische Elektrotechnik", Springer, 2006 • G. Lehner: "Elektromagnetische Feldtheorie", Springer, 2003 • G. Mrozynski: "Elektromagnetische Feldtheorie: Eine Aufgabensammlung", Teubner, 2003 • H. Klingbeil: "Elektromagnetische Feldtheorie", Teubner, 2003
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren von vier Übungen Modulabschlussprüfung: • Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Seminar
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318263** Prüfung Theoretische Elektrotechnik (12478/13695)

Modul 12691 Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12691	Pflicht

Modultitel	**Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik** Fundamentals of Electrical Drive Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Absolvierung kennen die Studierenden die Grundbegriffe eines Antriebssystems. Sie verstehen die prinzipiellen Zusammenhänge bei der Modellbildung, können das statische und dynamische sowie das thermische Verhalten erklären und anhand konkreter Beispiele die Berechnung der Modellparameter durchführen. Mit den vermittelten kinetischen und energetischen Gesetzmäßigkeiten sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten des Systems zu berechnen und die Antriebsmaschine zu dimensionieren.
Inhalte	• Einführung und Grundbegriffe: Antriebsstruktur, energetisches und informationsverarbeitendes Teilsystem, Forderungen, Definitionen, Bewegungsgrößen; • Grundlagen elektrischer Maschinen: Arten, Aufbau, Grundgesetze, Kennlinien, Stell- und Bremsmöglichkeiten von Gleich- und Drehstromaschinen; • Modellbildung: Transformationen im Antriebssystem, rotatorische und translatorische Bewegung, mech. Leistung, kinetische Energie, statisches und dynamisches Verhalten; • Dimensionierung der Antriebsmaschine: Verlustleistung, Wärmebeständigkeitsklassen, Thermisches Verhalten, Betriebsarten, Kriterien/Verfahren zur Antriebsmaschinenauswahl
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Mathematik • Technische Mechanik • Modul 33102 *"Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder"* • Modul 33103 "*Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik*"

Zwingende Voraussetzungen	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35205 Grundzüge der elektrischen Energie- und Antriebstechnik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Arbeitsunterlagen für Vorlesung • Aufgabensammlung • Praktikumsanleitungen • Grundlagenliteratur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Vorlesung) • Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Seminar) • Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 12718 Grundzüge der elektrischen Energietechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12718	Pflicht

Modultitel	**Grundzüge der elektrischen Energietechnik** Fundamentals of Electrical Power Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul besitzen die Studierenden Grundkenntnisse von Primärressourcen, Erzeugung, Wandlung, Transport und Anwendung elektrischer Energie. Sie sind in der Lage, vereinfachte Berechnung von Wechsel- und Drehstromnetzen anzuwenden.
Inhalte	Primärenergieverbrauch, Struktur und Technik des Kraftwerkparks, Lastgänge, Speicherbarkeit, regenerative Einspeisungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Endenergieverbrauch, elektrotechnisches Rechnen in dreiphasigen Netzen, Grundlagen energietechnischer Geräte und Anlagen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Mathematik • Modul 12697 Wechselstromtechnik
Zwingende Voraussetzungen	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35205 Grundzüge der elektrischen Energie- und Antriebstechnik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript • Aufgabensammlung

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Rückfragen bitte an dirk.lehmann@b-tu.de
Veranstaltungen zum Modul	• Grundzüge der elektrischen Energietechnik (Vorlesung) • Grundzüge der elektrischen Energietechnik (Seminar)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320208** Vorlesung Grundzüge der elektrischen Energietechnik - 2 SWS **320209** Seminar Grundzüge der elektrischen Energietechnik - 2 SWS **320283** Prüfung Grundzüge der elektrischen Energietechnik

Modul 12378 Elektromagnetische Verträglichkeit

zugeordnet zu: Pflichtmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12378	Pflicht

Modultitel	**Elektromagnetische Verträglichkeit** Electromagnetic Compatibility
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • EMV-Koppelmechanismen zu analysieren • Pegel- und Übertragungsmaßen zu berechnen • Prinzipien von EMV-Messverfahren zu verstehen • Netzwerkanalyse zur Bestimmung der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen anzuwenden • EMV-Störungen zu bemessen • EMV-Messwerten anwenden und bemessen • Entstörmaßnamen zur Verringerung von Störungen anzuwenden.
Inhalte	• Störquellen (schmalbandige, breitbandige Störer) • Koppelmechanismen (galv., kap., ind. Kopplung, Strahlungskopplung, Wellenkopplung) • Störfestigkeit (CW, transiente Überspannungen, EM-Felder) • Störemission (Oberwellen, Störspannung, EM-Felder) - Entstörkomponenten (Überspannungsschutz, Schirmung, Filter) • EMV-gerechter Systementwurf (Layout, Abblockung, Massestruktur, Kabelanschluss, Signalübertragung)

Empfohlene Voraussetzungen	• Signale & Systeme (Modul 12363) • Grundlagen der Hochspannungstechnik (Modul 12376) • Hochfrequenztechnik (Modul 12375) • Leistungselektronik (Modul 12398)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Overhead • Aufgabenblätter • Rechnerpool • Praktikumversuche Literatur • J. Schwab: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Springer, 2007 • J. Franz: "EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen", Vieweg+Teubner, 2010 • Weber: "EMV in der Praxis", Hüthig, 2004 • E. Habiger: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Hüthig, 1998 • H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Vorraussetzung für die Modulprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Klausur: • 90 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 310402 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) • 310432 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) • 310462 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310462** Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit

Modul 13255 Mikrocontrollertechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13255	Pflicht

Modultitel	**Mikrocontrollertechnik** Microcontroller Techology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Kenntnisse in grundlegenden Architekturen und im Aufbau von Mikrocontroller-Systemen • Kenntnisse im Zusammenwirken von CPU und Peripherie • Kompetenzen zur anforderungsbasierten Auswahl von Mikrocontrollern und Außenbeschaltungen • Fähigkeiten in der Erstellung einfacher Programme mit Einbezug der Peripherie • Fähigkeiten in der Abschätzung von Laufzeiten mit Blick auf das Echtzeitverhalten eines Mikrocontroller-Systems • Fertigkeiten in der Kopplung von Mikrocontroller-Systemen an Host-Rechner
Inhalte	**Vorlesung und Übung** • Grundsätzlicher Aufbau eines Mikrocontroller-System: CPU, Register, I/O-Elemente, Speicher, BUS-Systeme • Funktionselemente und Arbeitsweise einer CPU • Gegenüberstellung wesentlicher Architekturansätze ausgewählter Mikrocontrollerarchitekturen • Registerstrukturen, Portstrukturen, Speicherorganisation • Zeitverhalten (Timinganalyse) • Interruptsysteme (vektorisiert, Master/Slave) • I/O-Schnittstellen und Schnittstellenbausteine • spezielle Peripheriesysteme (Watchdog, Timer, CAPCOM) • Assembler- und Hochsprachenprogrammierung C/C++ von Microcontrollern

	Praktikum • Praktikumsversuche mit Mikrocontrollersystemen (Praktikumssystem, Versuche mit 16bit- bzw. 32bit-MCU) • Entwicklung und Test von Applikationen aus den Bereichen: Echtzeitanwendung, Peripherie-Bussysteme, Analogwertverarbeitung, Kommunikation • Programmentwicklung mit professioneller Entwicklungsumgebung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Flik, Thomas, Liebig, Hans: Mikroprozessortechnik, 5. Auflage, Springer 1998 • Beierlein, Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig 1999 / 2. Auflage: 2001 • Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer-Verlag, September 2002 • Schaaf, Bernd-Dieter, Mikrocomputertechnik, Hanser-Verlag, 1999 • Schmitt, v. Wendorff, Westerholz: Embedded-Control-Architekturen, Hanser-Verlag 1999 • Bartmann, Eric: Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, O'Reilly Verlag, 2011 • Odendahl, Manuel; Finn, Julian; Wenger, Alex: Arduino - Physical Computing für Bastler, Designer & Geeks, O'Reilly Verlag, 2. Auflage Juni 2010
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	***Vorlesung und Übung wechseln nach Bedarf***
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Mikrocontrollertechnik • begleitendes Praktikum • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310148** Praktikum Mikrocontrollertechnik (13255) - 2 SWS **310108** Vorlesung/Übung Mikrocontrollertechnik (13255) - 2 SWS **310168** Prüfung Mikrocontrollertechnik (13255)

Modul 12378 Elektromagnetische Verträglichkeit

zugeordnet zu: Pflichtmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12378	Pflicht

Modultitel	**Elektromagnetische Verträglichkeit** Electromagnetic Compatibility
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • EMV-Koppelmechanismen zu analysieren • Pegel- und Übertragungsmaßen zu berechnen • Prinzipien von EMV-Messverfahren zu verstehen • Netzwerkanalyse zur Bestimmung der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen anzuwenden • EMV-Störungen zu bemessen • EMV-Messwerten anwenden und bemessen • Entstörmaßnamen zur Verringerung von Störungen anzuwenden.
Inhalte	• Störquellen (schmalbandige, breitbandige Störer) • Koppelmechanismen (galv., kap., ind. Kopplung, Strahlungskopplung, Wellenkopplung) • Störfestigkeit (CW, transiente Überspannungen, EM-Felder) • Störemission (Oberwellen, Störspannung, EM-Felder) - Entstörkomponenten (Überspannungsschutz, Schirmung, Filter) • EMV-gerechter Systementwurf (Layout, Abblockung, Massestruktur, Kabelanschluss, Signalübertragung)

Empfohlene Voraussetzungen	• Signale & Systeme (Modul 12363) • Grundlagen der Hochspannungstechnik (Modul 12376) • Hochfrequenztechnik (Modul 12375) • Leistungselektronik (Modul 12398)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Overhead • Aufgabenblätter • Rechnerpool • Praktikumversuche Literatur • J. Schwab: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Springer, 2007 • J. Franz: "EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen", Vieweg+Teubner, 2010 • Weber: "EMV in der Praxis", Hüthig, 2004 • E. Habiger: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Hüthig, 1998 • H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Vorraussetzung für die Modulprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Klausur: • 90 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 310402 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) • 310432 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) • 310462 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310462** Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit

Modul 13255 Mikrocontrollertechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13255	Pflicht

Modultitel	**Mikrocontrollertechnik** Microcontroller Techology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Kenntnisse in grundlegenden Architekturen und im Aufbau von Mikrocontroller-Systemen • Kenntnisse im Zusammenwirken von CPU und Peripherie • Kompetenzen zur anforderungsbasierten Auswahl von Mikrocontrollern und Außenbeschaltungen • Fähigkeiten in der Erstellung einfacher Programme mit Einbezug der Peripherie • Fähigkeiten in der Abschätzung von Laufzeiten mit Blick auf das Echtzeitverhalten eines Mikrocontroller-Systems • Fertigkeiten in der Kopplung von Mikrocontroller-Systemen an Host-Rechner
Inhalte	**Vorlesung und Übung** • Grundsätzlicher Aufbau eines Mikrocontroller-System: CPU, Register, I/O-Elemente, Speicher, BUS-Systeme • Funktionselemente und Arbeitsweise einer CPU • Gegenüberstellung wesentlicher Architekturansätze ausgewählter Mikrocontrollerarchitekturen • Registerstrukturen, Portstrukturen, Speicherorganisation • Zeitverhalten (Timinganalyse) • Interruptsysteme (vektorisiert, Master/Slave) • I/O-Schnittstellen und Schnittstellenbausteine • spezielle Peripheriesysteme (Watchdog, Timer, CAPCOM) • Assembler- und Hochsprachenprogrammierung C/C++ von Microcontrollern

	Praktikum • Praktikumsversuche mit Mikrocontrollersystemen (Praktikumssystem, Versuche mit 16bit- bzw. 32bit-MCU) • Entwicklung und Test von Applikationen aus den Bereichen: Echtzeitanwendung, Peripherie-Bussysteme, Analogwertverarbeitung, Kommunikation • Programmentwicklung mit professioneller Entwicklungsumgebung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Flik, Thomas, Liebig, Hans: Mikroprozessortechnik, 5. Auflage, Springer 1998 • Beierlein, Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig 1999 / 2. Auflage: 2001 • Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer-Verlag, September 2002 • Schaaf, Bernd-Dieter, Mikrocomputertechnik, Hanser-Verlag, 1999 • Schmitt, v. Wendorff, Westerholz: Embedded-Control-Architekturen, Hanser-Verlag 1999 • Bartmann, Eric: Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, O'Reilly Verlag, 2011 • Odendahl, Manuel; Finn, Julian; Wenger, Alex: Arduino - Physical Computing für Bastler, Designer & Geeks, O'Reilly Verlag, 2. Auflage Juni 2010
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	***Vorlesung und Übung wechseln nach Bedarf***
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Mikrocontrollertechnik • begleitendes Praktikum • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310148** Praktikum Mikrocontrollertechnik (13255) - 2 SWS **310108** Vorlesung/Übung Mikrocontrollertechnik (13255) - 2 SWS **310168** Prüfung Mikrocontrollertechnik (13255)

Modul 11107 Höhere Mathematik - T1

zugeordnet zu: Mathematik und Physik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11107	Pflicht

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

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

Modul 11108 Höhere Mathematik - T2

zugeordnet zu: Mathematik und Physik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11108	Pflicht

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

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

Modul 11206 Höhere Mathematik - T3

zugeordnet zu: Mathematik und Physik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11206	Pflicht

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

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

Modul 12761 Physik

zugeordnet zu: Mathematik und Physik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12761	Pflicht

Modultitel	**Physik** Physics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. habil. Schenk, Harald
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein Verständnis grundlegender physikalischer Sachverhalte und Gesetze und die Fähigkeit, diese in den für ihre Studienrichtung typischen Problemstellungen anzuwenden. Der Praktikumsanteil des Moduls befähigt die Studierenden zur systematischen Durchführung, Protokollierung und Auswertung von physikalischen Versuchen. Das Modul fördert außerdem Sozialkompetenzen wie Team-, Kooperations- und Integrationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Zeitmanagement und Eigeninitiative.
Inhalte	• Einführung in die Fehleranalyse/Fehlerrechnung • Grundlegende Prinzipien der Mechanik: Kräfte, Energie- und Impulserhaltung, Dynamik von Massen und Körpern • Grundlagen der Thermodynamik, kinetische Theorie der Wärme • Schwingungen und Wellen • Elektro- und Magnetostatik im Vakuum und in Materie • Magnetismus in Materie • Elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie • Aufbau und Eigenschaften von Festkörpern • Elektrische Stromkreise (Gleichstrom und Wechselstrom) • Ladungstransport • Strahlen- und Wellenoptik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse in Physik
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure • H. A. Stuart, G. Klages: Kurzes Lehrbuch der Physik • H. Lindner: Physik für Ingenieure • D. Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik • J. Berber, H. Kacher, R. Langer: Physik in Formeln und Tabellen
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Bestandene Praktikumsversuche **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Physik • Begleitendes Seminar • Begleitendes Praktikum • Zugehörige Prüfung Die Lehrveranstaltungen finden am Standort Senftenberg statt.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**152240** Vorlesung Physik - 2 SWS **152241** Seminar Physik - 2 SWS **220033** Praktikum Physik - 1 SWS **152242** Prüfung Physik

Modul 12105 Einführung in die Programmierung

zugeordnet zu: Informatik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12105	Pflicht

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

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

Modul 13256 Rechnerarchitektur und -netzwerk

zugeordnet zu: Informatik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13256	Pflicht

Modultitel	**Rechnerarchitektur und -netzwerk** Computer Architecture and Network
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Kompetenzen • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete Kenntnisse und Fähigkeiten • Kenntnisse der Grundlagen der Rechnerarchitektur (Computer science), Datenbusse und Rechnernetze • Kenntnisse zu elektronischen Rechenmaschinen, ihrer Komponenten und Peripheriesysteme • Erwerben des Verständnisses der Wirkmechanismen der internen Steuerung eines Computers (MPSTW), des Datenflusses über die Peripherie und der Vernetzung von Computersystemen
Inhalte	Vorlesung • Grundlagen der digitalen Informationsverarbeitung eines Digitalrechners (Flip-Flop, Register, Zähler,…) • Speicherbauelemente, Speichertechnologien (ROM, RAM, statisch-dynamische Speicher) • Arbeitsphasenkonzept eines Rechners • interne Zahlen- und Datendarstellung, Codealphabete • Adressierungsverfahren und Speicherorganisation in Rechenmaschinen (absolut, relativ, indirekt), virtuelle und dynamische Adressierung, Prinzipien der Datenfindung ohne numerische Adressierungsverfahren (Stack, Cache) • Rechenwerk: CPU-Realisierung auf Ebenendarstellung (Arithmetik, Logik) • Interne Bussysteme einer CPU, externe Bussysteme eines Rechners

	• Mikroprogrammsteuerwerk (MPSTW) eines Mikroprozessors • Erläuterung der Wirkung von Programmiercode auf die vorhandene Architektur (Spezifikation), das Unterbrechungssystem eines Rechners (Interrupt) • Konzepte: v.Neumann, Harvard, CISC, RISC-Konzepte • Aufbau von Mikrorechnern und Mikroprozessoren • Rechnerschnittstellen und Übertragungsprotokolle • Netzwerkarchitekturen und deren Klassifizierung, ISO/OSI-7-Schichtenmodell, kollisionsbehaftete Netzwerk-Zugriffsverfahren (z.B. gemäß IEEE 802.3) • ausgewählte Netzwerkprotokolle und deren Beschreibung im ISO-Schichtenmodell, WWW/Internetprotokolle und -dienste • Wiederholung und vertiefende Diskussion zum Vorlesungsinhalt an Beispielen, ständiger Bezug zu aktuellen Realisierungen
Empfohlene Voraussetzungen	• Einführung in die Programmierung (12105)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Literatur • W.K. Giloi: "Rechnerarchitektur", Springer Verlag, 1993 • A. Tanenbaum: "Computerarchitektur", Pearson Studium, 2005 • Beierlein, Hagenbruch: "Computerarchitektur", Fachbuchverlag, 2004 • N.P. Carter: "Computerarchitektur", MITP-Verlag Bonn, 2003 • Becker, Drechsler, Molitor: "Technische Informatik: Eine Einführung", Pearson Education, 2005 • H.-D. Wuttke: "Schaltsysteme, eine automatentheoretische Einführung", Pearson Studium, 2008 • Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson-StudiumVerlag, (2003), ISBN: 978-3-8273-7046-4 • Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI): ITGrundschutz-Kataloge, Laufende Ergänzungslieferungen, (2014)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Rechnerarchitektur und -netzwerk • Übung zur Vorlesung • Praktikum zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310169** Prüfung

Rechnerarchitektur und -netzwerk (13256)

Modul 11477 Bachelor-Arbeit

zugeordnet zu: Hauptstudium

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11477	Pflicht

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

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

Modul 12563 Bachelor-Praktikum

zugeordnet zu: Hauptstudium

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12563	Pflicht

Modultitel	**Bachelor-Praktikum** Practical Training for Bachelor
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	18
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • im Team zusammen zu arbeiten • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu kennen • praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen • ihre Grundkenntnisse zur Lösung von Tagesaufgaben im Unternehmen anzuwenden, ihren Arbeitsplatz entsprechend den Gegebenheiten und Anforderungen einzurichten und die Grundwerkzeuge (CAD, Berechnungssoftware und Büroanwendungen) zu beherrschen . • unter Anleitung eine vorgegebene Aufgabenstellung zu verfolgen und zu lösen, die erforderlichen Kontakte herzustellen bzw. zu pflegen und fehlende Kenntnisse/ Informationen selbstständig zu beschaffen. • in einem betrieblichen Umfeld als Mitglied einer Gruppe, aber für minderkomplexe Teilaufgaben auch selbstständig, zu arbeiten. • die Ergebnisse ihrer Arbeit regelgerecht zu dokumentieren und nachvollziehbar zu präsentieren.
Inhalte	• 12 Wochen Praktikum im Betrieb (15 LP) • 1 SWS Konsultation (1LP) • Abgabe eines Berichtes und Präsentation der praktischen Tätigkeiten (2 LP) In den begleitenden Seminaren sollen für die Bearbeitung der Bachelor-Arbeit notwendige Kompetenzen (Präsentationstraining,

	wissenschaftliches Arbeiten, Selbst-und Zeitmanagement) erlernt werden Kennenlernen von betrieblichen Aufgabenstellungen und Arbeitsabläufen bei Einordnung in betriebliche bzw. Zuordnung zu betrieblichen Strukturen. • Bestimmung des Platzes und der Aufgaben des Ingenieurs, hier des Ingenieurpraktikanten, im Unternehmen. • Lösen einer abgegrenzten Aufgabe unter Anleitung eines erfahrenen Ingenieurs. • Die Studierenden gewinnen während des Praktikums einen Eindruck vom realen Ingenieurberufsleben und entwickeln Vorstellungen zu ihrer fachlichen Vertiefung bzw. prägen diese aus. • Sie entwickeln thematische Ansätze für die Bachelor-Arbeit. Bitte beachten Sie die Hinweise im e-learning: **Kurs > 12563 Bachelor-Praktikum**
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	Mindestens 162 Leistungspunkte aus dem Bachelor Studiengang.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Konsultation - 40 Stunden Praktikum - 500 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	unterschiedlich je nach Themenstellung
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Bericht ca. 20 Seiten 50% • Präsentation 20 min mit anschließender Diskussion 50 %
Bewertung der Modulprüfung	Studienleistung - unbenotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Basismodell 4 - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience Verantwortung für das Modul liegt bei der/dem Beauftragte/-r Bachelorpraktikum
Veranstaltungen zum Modul	-
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**330677** Konsultation Bachelor-Praktikum

Modul 13252 Betriebliche Phase 1

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13252	Pflicht

Modultitel	**Betriebliche Phase 1** Work Placement 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Näser, Peggy
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu kennen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Teamprozessen zu verstehen • die beruflichen Tätigkeiten durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in Partnerbetrieben zu erfüllen • persönlichen Kompetenzen weiterzuentwickeln • die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.
Inhalte	• Arbeiten an einer konkreten Aufgabenstellung in Absprache mit dem/der Modulverantwortlichem/-n und dem/der Studiengangsleiter/-in. • Erstellen eines Vortrages, Dokumentation oder Vergleichbares
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Konsultation - 20 Stunden Praktikum - 160 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Literatur • je nach Aufgabenstellung
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Art der Dokumentation variiert mit Themenstellung. Beispielsweise: • Programmieraufgabe - Abgabe des Programmes mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten ODER • Produktionslinienentwurf - Abgabe der Dokumentation ca. 10-20 Seiten ODER • Konstruktionsaufgabe - Abgabe technischer Zeichnungen mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten ODER • Benchmarking - Abgabe der Dokumentation ca. 10-20 Seiten. Nach Abgabe der Dokumentation, des Programmes, der Zeichnung, ... (60%) erfolgt die Vorstellung der jeweiligen Resultate innerhalb eines Kolloquium - 20min zzgl. Disskussion (40%).
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Anmeldung der Betrieblichen Phase erfolgt über das Formblatt im e-Learning Kurs: https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003 Die Modulprüfung im dualen praxisintegrierenden Studium kann bis zum Beginn des Folgesemesters erbracht werden.
Veranstaltungen zum Modul	-
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**330678** Konsultation Betriebliche Phase 1

Modul 13253 Betriebliche Phase 2

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13253	Pflicht

Modultitel	**Betriebliche Phase 2** Work Placement 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Näser, Peggy
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • unterschiedlicher Fachgebiete zu vernetzen • die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. • berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit zu erledigen • Dokumentationen/Vortrages zu erstellen • Sozialkompetenz im unternehmerischen Umfeld zu entwickeln
Inhalte	• Selbstständige Bearbeitung einer Aufgabenstellung, aus den Bereichen Studiums im Unternehmen unter Anwendung der während des Grundstudiums sowie der ersten betrieblichen Praxisphasen erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten • Anwendung von Problemlösungstechniken • Entwicklung von Problemlösungsverhalten • Erstellen eines Berichtes/ Vortrages
Empfohlene Voraussetzungen	13252 Betriebliche Phase 1

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Konsultation - 20 Stunden Praktikum - 160 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Dokumentation • Beamer Literatur • je nach Aufgabenstellung
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Art der Dokumentation variiert mit Themenstellung. Beispielsweise: • Leiterplattenfertigung - Abgabe des Programmes, der 0 Serie mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten ODER • Zertifizierungsanleitung - Abgabe der Dokumentation ca. 10-20 Seiten ODER • Versuchsaufbau - Abgabe technischer Zeichnungen mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten. Nach Abgabe der Dokumentation, des Programmes, der Zeichnung, ... (60%) erfolgt die Vorstellung der jeweiligen Resultate innerhalb eines Kolloquium - 20min zzgl. Disskussion (40%).
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Anmeldung der Betrieblichen Phase erfolgt über das Formblatt im e-Learning Kurs: https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003 Die Modulprüfung im dualen praxisintegrierenden Studium kann bis zum Beginn des Folgesemesters erbracht werden.
Veranstaltungen zum Modul	-
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**330679** Konsultation Betriebliche Phase 2

Modul 13646 Betriebliche Phase 3

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13646	Pflicht

Modultitel	**Betriebliche Phase 3** Work Placement 3
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • unterschiedlicher Fachgebiete zu vernetzen • die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. • berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit zu erledigen • Dokumentationen/Vortrages zu erstellen • Sozialkompetenz im unternehmerischen Umfeld zu entwickeln
Inhalte	• Selbstständige Bearbeitung einer Aufgabenstellung mittels des bisher erlernten Wissens in Theorie und Praxis • Anwendung von Problemlösungstechniken • Entwicklung von Problemlösungsverhalten • Erstellen eines Berichtes/ Vortrages
Empfohlene Voraussetzungen	Abgelossene Module: • 13252 - Betriebliche Phase 1 • 13253 - Betriebliche Phase 2
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Konsultation - 20 Stunden Praktikum - 160 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Dokumentation • Beamer Literatur • je nach Aufgabenstellung
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Art der Dokumentation variiert mit Themenstellung. Beispielsweise: • Programmieraufgabe - Abgabe des Programmes mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten ODER • Konstruktionsaufgabe - Abgabe der Dokumentation ca. 10 -15 Seiten und ggf. Vorführung ODER • Erstellung eines Prüfprotokolles- Abgabe der Dokumentation ca. 10-15 Seiten. Nach Abgabe der Dokumentation (60%) erfolgt die Vorstellung der jeweiligen Resultate innerhalb eines Kolloquium - 20min zzgl. Disskussion (40%).
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Anmeldung der Betrieblichen Phase erfolgt über das Formblatt im e-Learning Kurs: https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003 Die Modulprüfung im dualen praxisintegrierenden Studium kann bis zum Beginn des Folgesemesters erbracht werden.
Veranstaltungen zum Modul	• Konsultation
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**330655** Konsultation Betriebliche Phase 3 (13646) - 2 SWS

Modul 13243 Steuerungssysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13243	Wahlpflicht

Modultitel	**Steuerungssysteme** Control Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • komplexe Probleme zu formulieren • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Grundlagen der Digitaltechnik zu kennen • technische Aufgaben mithilfe digitaler Schaltungen umzusetzen • Aufbau, Arbeitsweise und Programmierung von SPS • Steuerungsaufgaben in Produktionsanlagen zu erkennen • Steuerungen zu projektieren • Aufgaben für industrielle Steuerungen zu formulieren
Inhalte	• Einführung in die Digitaltechnik • Beschreibung kombinatorischer binärer Systeme • Boolescher Funktionen, Grundgesetze und Rechenregeln, Disjunktive und konjunktive Normalformen • NOR - und NAND-Normalformen • Minimierung Boolescher Funktionen (Verfahren von Karnaugh, Minimierung nach Quine/ McCluskey) • Verhalten logischer Gatter (Positive und negative Logik, LÜbertragungskennlinie) • Basissysteme • Programmierbare Strukturen, Analyse kombinatorischer Schaltungen • Beschreibung sequentieller Systeme durch klassische Automatenmodelle • Klassische Automatenmodelle, Asynchrone Automaten • Schaltungstechnische Realisierung sequentieller Systeme

- Flipflops, Zähler und Frequenzteiler, Registerschaltungen, Zeitschaltungen
- Aufbau und Arbeitsweise einer SPS, Programmierung nach IEC 61131-3
- Einführung in die Projektierung von Steuerungen
- Ausgewählte Kapitel der Analogwertverarbeitung mit einer SPS

Empfohlene Voraussetzungen

- Mathematik 2 (11832)

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 1 SWS
Übung - 1 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer
- Vorlesungsskript, eLearning

Literatur

- R. Woitowitz, K. Urbanski: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch, Springer, 2007
- Siemers, Ch., Sikora, A.: Taschenbuch Digitaltechnik, 2. Auflage, Hanser Verlag, 2007
- Lipp, H.-M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008
- Fricke, K.: Digitaltechnik, Vieweg Verlag, 2005.
- K.-H. John, M. Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3 : Konzepte und Programmiersprachen, Anforderungen an Programmiersysteme, Entscheidungshilfen, Springer, 2009
- G. Scarbata: Synthese und Analyse digitaler Schaltungen, Oldenbourg, 2001
- M. Seifart, H. Beikirch: "Digitale Schaltungen", Verl. Technik, 1998
- Cihat Karaali "Grundlagen der Steuerungstechnik", Springer, 2013
- H. Berger: "Automatisieren mit STEP 7 in KOP und FUP : speicherprogrammierbare Steuerungen SIMATIC S7-300", Publicis Corp. Publ., 2008

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)
- Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

Veranstaltungen zum Modul

Vorlesung/Übung/Prüfung
- 310565 Prüfung Steuerungssysteme (13243) (WP)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

keine Zuordnung vorhanden

Modul 13244 Grafische Programmierung mit LabVIEW

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13244	Wahlpflicht

Modultitel	**Grafische Programmierung mit LabVIEW** Graphic Programming with LabVIEW
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • komplexe Probleme zu formulieren • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Teamprozessen zu verstehen • Englisch und technischen Englisch zu verstehen • das breite Grundwissen zur LabVIEW-Umgebung anzuwenden • ein grundlegendes Verständnis der besten Vorgehensweisen bei Kodierung und Dokumentation sowie die Fähigkeit, vorhandenen Code zu lesen und auszuwerten • Fertigkeit zur Entwicklung u. zum Umsetzen von Lösungsstrategien in LabVIEW anzuwenden • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • den Kenntnisstandes zur ersten Stufe einer Zertifizierung abzurufen
Inhalte	• Graphische Programmierung mit LabVIEW: Einführung, Programmierung, Software-Engineering, Anwendungen • Datenverarbeitung: Analyseverfahren, Filterung, Darstellung • Strukturiertes Programmieren, Richtlinien und Konventionen
Empfohlene Voraussetzungen	• Einführung in die Programmierung
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung • Übung im PC-Pool • Projektbearbeitung im Labor • Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System Literatur • J. Conway, S. Watts: “A Software Engineering Approach to LabVIEW”, Prentice-Hall, 2003 • B. Mütterlein: "Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW: mit Studentenversion LabVIEW 8", Spektrum Akademischer Verlag, 2009 • W. Georgi, E. Metin: „Einführung in LabVIEW“, Hanser, 2006 • A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Person Studium, 2004 • Schulungsunterlagen von National Instruments, 2017
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	50% der Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung muss erreicht sein, um an der MAP teilnehmen zu können: • Präsentation des Projekts (ca. 15 Min.) (50%) • 14 Übungsaufgaben im e-learning (50%) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung/Seminar • Übung • Projekt • 318164 Prüfung Grafische Programmierung mit LabVIEW (13244) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310136** Übung Grafische Programmierung mit LabVIEW - 1 SWS **310146** Projekt Grafische Programmierung mit LabVIEW (12395) - 1 SWS **310106** Vorlesung/Seminar Grafische Programmierung mit LabVIEW - 2 SWS **310166** Prüfung Grafische Programmierung mit LabVIEW (12395)

Modul 35321 Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35321	Wahlpflicht

Modultitel	**Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen** Design, Commissioning and Maintenance of Plants for Energy Supply
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Röntzsch, Lars
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Es werden vertiefende Kenntnisse der Projektabläufe bei der Errichtung und der Organisation des Betriebes von energietechnischen Anlagen vermittelt. Bei aktiver Mitarbeit sind die Teilnehmer der Lehrveranstaltung dadurch in der Lage, die Planung der Instandhaltung und eine Schadensanalyse von Kraftwerksanlagen nach wissenschaftlichen Theorien durchzuführen.
Inhalte	• Grundlagen von Prüf- und Genehmigungsverfahren (Bundes-Immissionsschutzgesetz, Umweltverträglichkeitsprüfungs (UVP)-Gesetz, Technische Regeln) • Organisation der Projektabwicklung bei der Errichtung von Energieversorgungsanlagen (Bauherren-, Generalunternehmer-, Generalplanermodell) • Strukturierung planungstechnischer Leistungen (Ingenieur- und Industriearchitektenvertrag) • Inhaltliche Ausgestaltung der unterschiedlichen Planungsphasen eines Projektes (Konzept-, Entwurfs-, Detail- und Ausführungsplanung) • Betrieb und Anlageninstandhaltung von Energieversorgungsanlagen • Betriebsführung von Anlagen (An- und Abfahren, Laständerung, Kannlast, Inselbetrieb/Lastabschaltprüfung) • Qualifizierung des Zustandswissens für Betriebsführung und Instandhaltung • Schadenanalyse und Analyse des Ausfallverhaltens • Stochastische Bewertung des Ausfallverhaltens, Zuverlässigkeitsbewertungen durch Kenngrößen, Ausfallverteilungen und die Verfügbarkeits- und Schwachstellenanalyse

Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis von Technik, Physik, Chemie und Mathematik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Die Unterlagen der Lehrveranstaltung werden im Lern-Management-System Moodle bereitgestellt.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung (120 min)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen • Prüfung Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320475** Prüfung Planung, Bau und Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen - Wiederholung

Modul 11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11811	Wahlpflicht

Modultitel	**Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik** Artificial Intelligence in Material Diagnostics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, ihr erworbenes Grundverständnis der künstlichen Intelligenz, des maschinellen Lernens und von Mustererkennungsverfahren an praktischen Beispielen und anhand von Daten aus industriellen Anwendungen umzusetzen. Die Studierenden können mit Standard-Toolkits umgehen und auf eigene Probleme anwenden. Sie verstehen, welche grundsätzlichen Herangehensweisen existieren, wie sie diese unterscheiden und wie sie entscheiden können, welches Tool für welche Aufgabenstellung geeignet ist.
Inhalte	• Einführung in die Materialdiagnostik und des KI-Bedarfs auf diesem Gebiet • Überblick zu Verfahren der statistischen Signalanalyse (z. B. PCA, LDA) • KI-Methoden: Überblick und anschauliche Erklärung der Verfahren zum maschinellen Lernen und zur Mustererkennung • Einsatz und Handhabung von ML-Toolkits 1. Beispielanwendung: Zweiklassenproblem mit Support Vector Machines 2. Beispielanwendung: Anomaliedetektionsproblem, z. B. mit neuronalen Netzen 3. Beispielanwendung: Mehrklassenproblem 4. Beispielanwendung: Regressionsproblem

	Die Studierenden bearbeiten Seminaraufgaben in Gruppen, entwickeln Lösungen und stellen diese im Rahmen der Übungen/Seminare in Form einer Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung) vor. Die Bewertung erfolgt als Continuous Assessment (MCA), eine gesonderte Prüfung findet nicht statt.
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz, 2. überarbeitete Auflage 2009, Vieweg+Teubner Verlag ISBN: 978-3-8348-0783-0 • R. Hoffmann, M. Wolff: Intelligente Signalverarbeitung 2: Signalerkennung, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3-662-46725-1
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 4 Seminaraufgaben je 25%, jede bestehend aus:
	  • Programmierung (4 Wochen Entwicklungszeit)
	  • Präsentationen von je 10 Minuten in Gruppe, inklusive PowerPoint-Dokument
	  • anschließende fachliche Diskussion

Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Informations- und Medientechnik B. Sc.: Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik“, Wahlpflichtmodul in alle Studienrichtungen • Studiengang Informatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Praktische Informatik", Niveaustufe 300 • Studiengang Medizininformatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Informatik" • Studiengang Künstliche Intelligenz B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Lernen und Schließen“ • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Software-basierte Systeme“
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik • Seminar zur Vorlesung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112410** Vorlesung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS **112411** Seminar/Übung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS

Modul 12284 Elektrodynamik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12284	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrodynamik** Electrodynamics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und können diese auf spezielle Fälle anwenden.
Inhalte	• Elektrodynamik • Erhaltungssätze • Elektromagnetische Wellen • Potentiale und Felder • Strahlung • Elektrodynamik und Relativität
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • 11107 Höhere Mathematik - T1 • 11108 Höhere Mathematik - T2 • 11206 Höhere Mathematik - T3 • 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder • 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik • 12283 Elektrische und magnetische Felder
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

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

Modul 12895 Regelungstechnik 2

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12895	Wahlpflicht

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

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

Module 13294 Control Technology for Processes and Networks

assign to: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Study programme Elektrotechnik - dual

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	13294	Compulsory elective

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

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

Modul 13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13787	Wahlpflicht

Modultitel	**Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik** Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen • Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team
Inhalte	• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung • Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal • Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines µC
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Lochrasterplatine, Bauelemente, Lötkolben, NI-DAQ Karte, µC

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion 2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten 3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Veranstaltungen zum Modul	Projekt
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310349** Projekt Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787) - 4 SWS **310369** Prüfung Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787)

Modul 14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14142	Wahlpflicht

Modultitel	**VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze** VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von neuronalen Netzen, insbesondere von Faltungsnetzen, zur Analyse von Bildinhalten. Sie beherrschen das Programmieren von neuronalen Netzen mit Hilfe der Programmiersprache Python. Die Studierenden sind in der Lage, ein eigenes neuronales Netz zur Klassifikation von Bildinhalten zu erstellen und zu trainieren.
Inhalte	Wir gehen den Weg vom biologischen Neuron, hin zum künstlichen Neuron. Zudem lernen wir das Perzeptron kennen, sowie das Multilayer Perzeptron. Wir widmen uns dem Übergang vom Fully Connected Network zum Convulotional Neural Network (CNN), um im Schwerpunkt des Moduls auf den Aufbau und die Funktionsweise von CNNs im Detail eingehen. Wir setzen uns mit den einzelnen Layern zur Faltung, Dimensionsreduktion und Klassifizierung auseinander, sowie die Berechnung des Fehlers. Zusätzlich werden wir uns mit Evaluationstools wie Tensorboard und der Konfusionsmatrix auseinandersetzen, welche zur Auswertung von neuronalen Netzen hilfreich sind. Die theoretischen Ausarbeitungen werden im gesamten Modul durch praktische Programmieraufgaben zu den einzelnen Themen untermauert. Abschließend wird das neuronale Netz YOLOv1 besprochen und am Praxisbeispiel Haribo werden alle theoretischen Ausarbeitungen zusammengefasst und als praktische Aufgabe mit YOLOv5 umgesetzt.

Empfohlene Voraussetzungen	• erste Programmierkenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020 • Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018 • Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018 • Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018 • Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O‘Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O‘Reilly Media 2018 • Eigenständige Literaturrecherche
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 % • Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	20
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Module 14357 Low Carbon Electricity and Mobility Concepts

assign to: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Study programme Elektrotechnik - dual

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	14357	Compulsory elective

Modul Title	**Low Carbon Electricity and Mobility Concepts** Emissionsarme Elektrizitäts- und Mobilitätskonzepte
Department	Faculty 3 - Mechanical Engineering, Electrical and Energy Systems
Responsible Staff Member	Prof. Dr.-Ing. Schwarz, Harald
Language of Teaching / Examination	English
Duration	1 semester
Frequency of Offer	Every summer semester
Credits	6
Learning Outcome	The students are able to distinguish and reflect on the relationships between the different fields of the electrical power generation and carbon dioxide emissions. Based on the fundamental rules of power grid operation, the student can also analyse the various types of smart grids and storage technologies. Furthermore, the student can also recognise influences of different power train designs within car technology to the carbon dioxide emissions from the mobility sector.
Contents	On the first day of the summer school, an overview of renewable and conventional power generation, including carbon capture and storage will be given to the audience. On the second day, the basics of electrical energy transmission and distribution as well as grid operation management will be explained. Later on, the BTU power system simulator will be visited as an open lab. There will also be an opportunity to visit the high-voltage hall. After the basics of electrical energy storage on third day of the summer school, the design of a storage power plant park in a scenario with at least 80% renewable energy in electricity generation will be presented. Before visiting the BTU Micro Grid on the fourth day, there will be an introduction to micro grid application and dimensioning as well as into integrated and renewable energy systems and power-to-X sector coupling. The last day of the summer school will focus on the technology of battery electric vehicles as well as fuel cell electric vehicles and vehicles with internal combustion engines, hybridized and with alternative fuels, e.g. hydrogen, e-fuel, bio-fuels.
Recommended Prerequisites	The module is offered as a one-week summer school at the end of the summer semester. Participants who wish to register for the

	module examination should have a basic knowledge of electrical power engineering. For participants for whom a certificate of attendance is sufficient, a basic technical interest in energy technology issues is sufficient.
Mandatory Prerequisites	none
Forms of Teaching and Proportion	Lecture - 2 hours per week per semester Self organised studies - 150 hours
Teaching Materials and Literature	none
Module Examination	Final Module Examination (MAP)
Assessment Mode for Module Examination	• written examination, 90 min
Evaluation of Module Examination	Performance Verification – graded
Limited Number of Participants	none
Remarks	The module is offered as a one-week summer school at the end of the summer semester.
Module Components	Lecture Low Carbon Electricity and Mobility Concepts
Components to be offered in the Current Semester	No assignment

Modul 35301 Regelung elektrischer Antriebe

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35301	Wahlpflicht

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

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

Modul 35302 Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35302	Wahlpflicht

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

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

Module 35303 Power System Economics I

assign to: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Study programme Elektrotechnik - dual

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	35303	Compulsory elective

Modul Title	**Power System Economics I** Elektrizitätswirtschaft I
Department	Faculty 5 - Business, Law and Social Sciences
Responsible Staff Member	Prof. Dr. rer. pol. Zundel, Stefan
Language of Teaching / Examination	English
Duration	1 semester
Frequency of Offer	Every winter semester
Credits	6
Learning Outcome	The students • have general and in-depth knowledge in the areas of energy markets and systems (generation, distribution/ transmission, regulation), optimal use of power plants and environmental impacts of electricity generation and their consequences for the reorganization of energy markets and systems. In particular, the students know the peculiarities of energy markets, cost factors and environmental impacts of different power plant types as well as models for calculating short-term and long-term power plant deployment planning, also taking social and environmental factors into account. • can independently calculate and justify the optimal short-term and long-term use of power plants based on given cost factors. • can discuss the consequences of emissions and emission reduction on energy markets and power plants.
Contents	• Microeconomic fundamentals • Special features of electricity markets, overview • Pricing power, energy and capacity • Technical and economical characterisations of different types of generation • Power supply and demand, merit order, short-run equilibrium • Investment policy, reliability, long-run equilibrium • External effects, environmental policy, renewable energies • Market design of electricity markets in Europe
Recommended Prerequisites	Students are expected to have background knowledge in economics, be familiar with algebra as well as understand basically microeconomics.

Mandatory Prerequisites	none
Forms of Teaching and Proportion	Lecture - 2 hours per week per semester Exercise - 2 hours per week per semester Self organised studies - 120 hours
Teaching Materials and Literature	The lecture is based on presentations which can be used for lecture notes. For the tutorial there will be practice sheets. Literature: • Shively, Bob; Ferrare, John (2010): Understanding today's electricity business. Ed. 5.0. Laporte, CO: Enerdynamics. • Stoft, Steven (2010): Power system economics. Designing markets for electricity. Piscataway, NJ, New York: IEEE Press; Wiley-Interscience.
Module Examination	Final Module Examination (MAP)
Assessment Mode for Module Examination	• Written examination, 90 minutes
Evaluation of Module Examination	Performance Verification – graded
Limited Number of Participants	none
Remarks	none
Module Components	• Power System Economics I (lecture) • Power System Economics I (exercise)
Components to be offered in the Current Semester	No assignment

Modul 35305 Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35305	Wahlpflicht

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

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

Modul 35306 Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35306	Wahlpflicht

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

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

Modul 35307 Hochspannungstechnik und Isolierstoffe

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35307	Wahlpflicht

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

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

Modul 35310 Leistungselektronik 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35310	Wahlpflicht

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

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

Modul 35312 Planung von Energieübertragungsnetzen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35312	Wahlpflicht

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

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

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

Modul 35315 Schutz von Energieübertragungsnetzen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35315	Wahlpflicht

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

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

Modul 36301 NC- und Robotertechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36301	Wahlpflicht

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

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

Modul 36401 Ereignisdiskrete Systeme

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36401	Wahlpflicht

Modultitel	**Ereignisdiskrete Systeme** Discrete Control Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen die Grundlagen von ereignisdiskreten Systemen, des systematischen Entwurfes von Steuerungssystemen und deren Einordnung in Gesamtzusammenhänge der Automatisierungstechnik sowie die notwendigen Kommunikationsbeziehungen zwischen den Systemen. Es werden theoretische Inhalte vermittelt, im Selbststudium ergänzt und durch Übungen gefestigt. Eine Vertiefung der Kenntnisse erfolgt an der Tafel durch Interaktion zwischen Dozent und Studierenden für ausgewählte praxisnahe Beispiele. Die praktische Anwendung des erlernten Stoffes erfolgt durch Laborübungen und deren Realisierung mit industriellen Steuerungs- und Programmiersystemen.
Inhalte	Einführung in den Aufbau, die Beschreibung und die Funktionsweise ereignisdiskreter Systeme, Modellbildung, deterministische Automaten, nichtdeterministische Automaten, Mealy und Moore Automaten, Synchronisation von Automaten, Petrinetze, Verhalten diskreter Systeme, Vorhersage, Berechnung der Zustands- und Ausgabefunktionen, Erreichbarkeitsanalyse, strukturelle Analyse, Steuerbarkeit, Beschreibung der Steuerungsaufgabe, Realisierung von Verknüpfungssteuerung und Ablaufsteuerungen, Aufbau und Funktion speicherprogrammierbarer Steuerungen, systematischer Entwurf diskreter Steuerungen, Entwurfsproblem und Entwurfsalgorithmus, Analyse des Steuerungskreises, Entwurf und Verifikation diskreter Systeme, Simulation technische Prozesse zur Unterstützung des Steuerungsentwurfes, Zustandsbeobachtung zur Diagnose diskreter Systeme.

	• *Die Lehrveranstaltungen finden digital statt. Die notwendigen Informationen werden im elearning Portal Moodle zur Verfügung gestellt. Einzelne Veranstaltungen können, falls didaktisch sinnvoll, als Präsenzveranstaltung durchgeführt werden. Diese werden ebenfalls in Moodle angekündigt.*
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an der Vorlesung *Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik* (Modul 36203) wird empfohlen
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskripte und Übungsmaterialien • Lunze, J.: Automatisierungstechnik, Oldenburg Verlag • Pickhardt, R.: Grundlagen und Anwendung der Steuerungstechnik, Vieweg Verlag • Wellenreuter, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag • Schnieder, E.: Methoden der Automatisierung, Vieweg Verlag Studium und Technik • Bettermann, T.: Anwendung von Microsoft Softwarestandards in der Automatisierungstechnik • Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Ereignisdiskrete Systeme (Vorlesung/Übung) • Ereignisdiskrete Systeme (Laborausbildung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**340216** Laborausbildung Ereignisdiskrete Systeme - 2 SWS **340215** Vorlesung/Übung Ereignisdiskrete Systeme - 2 SWS **340270** Prüfung Ereignisdiskrete Systeme

Modul 11388 Audio- und Signalverarbeitung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11388	Wahlpflicht

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

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

Modul 11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11811	Wahlpflicht

Modultitel	**Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik** Artificial Intelligence in Material Diagnostics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, ihr erworbenes Grundverständnis der künstlichen Intelligenz, des maschinellen Lernens und von Mustererkennungsverfahren an praktischen Beispielen und anhand von Daten aus industriellen Anwendungen umzusetzen. Die Studierenden können mit Standard-Toolkits umgehen und auf eigene Probleme anwenden. Sie verstehen, welche grundsätzlichen Herangehensweisen existieren, wie sie diese unterscheiden und wie sie entscheiden können, welches Tool für welche Aufgabenstellung geeignet ist.
Inhalte	• Einführung in die Materialdiagnostik und des KI-Bedarfs auf diesem Gebiet • Überblick zu Verfahren der statistischen Signalanalyse (z. B. PCA, LDA) • KI-Methoden: Überblick und anschauliche Erklärung der Verfahren zum maschinellen Lernen und zur Mustererkennung • Einsatz und Handhabung von ML-Toolkits 1. Beispielanwendung: Zweiklassenproblem mit Support Vector Machines 2. Beispielanwendung: Anomaliedetektionsproblem, z. B. mit neuronalen Netzen 3. Beispielanwendung: Mehrklassenproblem 4. Beispielanwendung: Regressionsproblem

	Die Studierenden bearbeiten Seminaraufgaben in Gruppen, entwickeln Lösungen und stellen diese im Rahmen der Übungen/Seminare in Form einer Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung) vor. Die Bewertung erfolgt als Continuous Assessment (MCA), eine gesonderte Prüfung findet nicht statt.
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz, 2. überarbeitete Auflage 2009, Vieweg+Teubner Verlag ISBN: 978-3-8348-0783-0 • R. Hoffmann, M. Wolff: Intelligente Signalverarbeitung 2: Signalerkennung, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3-662-46725-1
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 4 Seminaraufgaben je 25%, jede bestehend aus:
	  • Programmierung (4 Wochen Entwicklungszeit)
	  • Präsentationen von je 10 Minuten in Gruppe, inklusive PowerPoint-Dokument
	  • anschließende fachliche Diskussion

Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Informations- und Medientechnik B. Sc.: Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik“, Wahlpflichtmodul in alle Studienrichtungen • Studiengang Informatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Praktische Informatik", Niveaustufe 300 • Studiengang Medizininformatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Informatik" • Studiengang Künstliche Intelligenz B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Lernen und Schließen“ • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Software-basierte Systeme“
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik • Seminar zur Vorlesung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112410** Vorlesung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS **112411** Seminar/Übung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS

Modul 12284 Elektrodynamik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12284	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrodynamik** Electrodynamics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und können diese auf spezielle Fälle anwenden.
Inhalte	• Elektrodynamik • Erhaltungssätze • Elektromagnetische Wellen • Potentiale und Felder • Strahlung • Elektrodynamik und Relativität
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • 11107 Höhere Mathematik - T1 • 11108 Höhere Mathematik - T2 • 11206 Höhere Mathematik - T3 • 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder • 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik • 12283 Elektrische und magnetische Felder
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

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

Modul 13229 Hochfrequenztechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13229	Wahlpflicht

Modultitel	**Hochfrequenztechnik** High-Frequency Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • Grundlagen für das weiterführende Studium der Nachrichten-, Mikrowellen- oder Kommunikationstechnik zu erkennen • Beschreibung elektrischer Netzwerke, die gegenüber der Wellenlänge elektrisch groß sind (Abmessung größer als 1/10 der Wellenlänge) erkennen • Leitungstheorie, S-Parameter, N-Tore, sowie die Wellenausbreitung zu kennen • einfacher Netzwerke zu analysieren und zu dimensionieren.
Inhalte	• Differentialgleichungen • Komplexe Wechselstromrechnung (Zeigerdarstellung, Ortskurven) • Logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße • Zweitortheorie (Z, Y, A, H-Parameter, Umrechnungen) • Leitungstheorie (Wellenimpedanz, Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, Stehwellenverhältnis, Anpassung) • Smith-Diagramm (Leitungstransformation, Anpassnetzwerke, Wellenimpedanzsprung) • Leitungen (Koaxialleitung, symmetrische Leitungen, Streifenleitung, Hohlleiter)

	• Streumatrizen und S-Parameter (aktive, passive und verlustlose N-Tore, Symmetrie, Reziprozität) • N-Tore (passive und aktive Mehrtore wie z.B. Leitung, Phasenschieber, Anpassglied, Einwegleitung, Zirkulator, Power-Splitter, Richtkoppler)
Empfohlene Voraussetzungen	• Signale & Systeme - Modul 33309 • Elektrotechnik 2 - Modul 13223 • Werkstoffe und Basistechnologien - Modul 12367 • Mathematik T2 - Modul 11108
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Overhead • Aufgabenblätter • eBook Literatur • F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012 • O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000 • D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005 • H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009 • J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012 • K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011 • H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992 • Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Vorraussetzung für die Modulprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Klausur: • 90 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310401 Vorlesung Hochfrequenztechnik (13229) • 310431 Seminar Hochfrequenztechnik (13229) • 310461 Prüfung Hochfrequenztechnik (13229)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13230 Optische Kommunikationssysteme

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13230	Wahlpflicht

Modultitel	**Optische Kommunikationssysteme** Optical Communications System
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Grundlagen der Wellentheorie und Ansätzen zu relativistischen Betrachtung anzuwenden • Grundlagen und deren praktischer Umsetzung für optische Bauelemente und Baugruppen zu erkennen • geeignete Komponenten für LWL Übertragungswege auszuwählen
Inhalte	• Grundlagen der Optik, Single Mode und Multi Mode Lichtwellenleiter, in praktischen Anwendungen • Chromatische und Moden-Dispersion, Dämpfung, Polarisation, Doppelbrechung. • Grundgrößen der Radiometrischen und Photometrischen Betrachtung • homogenes und inhomogenes elektrisches Strömungsfeld - Aufbau und Eigenschaften von Sendeelementen (Halbleitern- Laser, LED; Einfluss der Halbleitermaterialien). - Aufbau und Eigenschaften von Empfangselementen (Fotodiode, Fotowiderstände Fototransistor). • Optische Messtechnik • Optische Kommunikationssysteme / Optische Netze

Empfohlene Voraussetzungen	• Mathematik - T1 - Modul 11107 • Experimentalphysik 1 - Modul 12761 • Elektronische Bauelemente und Schaltungen - Modul 13693
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Vorlesung und Demonstration mit Beamer • Visualizer für handschriftliche Diagramme • Lehrbuch • Übungen und Teile des Skriptes über eLearning Lliteratur • Schiffner, G.: Optische Nachrichtentechnik – Physikalische Grundlagen, Entwicklung, moderne Elemente und Systeme. Teubner Verlag ISBN 9783322800619 (2005) • Thiele, R.: Optische Netzwerke. Vieweg Verlag ISBN 978-3-8348-0406-8 (2008) • Werner, M.: Nachrichtentechnik – Eine Einführung für alle Studiengänge. Vieweg Verlag ISBN 978-3-8348-2580-3 (2017) • D. Eberlein: "Grundlagen der Lichtwellenleitertechnik", Gemeinschaftsseminar Utb-GmbH (2021) • Thiele, R.: Optische Nachrichtensysteme und Sensornetzwerke, Vieweg-Verlag ISBN 978-3-322-89925-5 (2013) • Litfin, G.: Technische Optik in der Praxis, Springer ISBN 9783662102602 (2013)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • zwei Testate in den zugehörigen Seminarübungen und Praktika (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Mdl. Prüfung: 30 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310105 Vorlesung Optische Kommunikationssysteme (13230) • 310135 Seminar Optische Kommunikationssysteme (13230) • 310165 Prüfung Optische Kommunikationssysteme (13230)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13231 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13231	Wahlpflicht

Modultitel	**CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2** CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • unterschiedlicher Fachgebiete zu vernetzen • grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zur Fertigung elektronischer Baugruppen auf Basis eines fertigungsgerechten Entwurfs anzuwenden • den Zusammenhang zwischen Eigenschaften der elektronischen Bauelemente, Schaltungsentwicklung, Simulation, Entwurf (CAD), Fertigung und Verhalten der Werkstoffe herzustellen
Inhalte	Vorlesung • Aufgabenstellungen in der Fertigung elektronischer Baugruppen • Leiterplatte als Schaltungsträger • Strukturübertragung - Lithographie mittels CAE-Komponenten • Strukturerzeugung mittels CAE - Komponenten • Endbearbeitung • Baugruppenfertigung (Montage, Verbindungstechniken, Test • Rework • Normen, Standards Technologiepraktikum • Erzeugung und Anpassung der Fertigungsunterlagen • Lithographie - Bildübertragung • Strukturerzeugung

	• Elektrolytische Abscheidung • Endbearbeitung • Montage / Test • Rework • Fertigungstechnologien 1-3 - Projekt
Empfohlene Voraussetzungen	• CAD/CAE & Fertigung elektronischer Baugruppen 1- Modul 13238
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Tafel • Labor-Technologie zur Herstellung von Leiterplatten • Beamer Literatur • H.-J. Hanke (Hrsg.), W. Scheel (Hrsg.): "Baugruppentechnologie der Elektronik", Verl. Technik, 1999 • ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009 • G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Vier Berichte im Umfang von jeweils 12-14 Seiten (40 %) und • Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310305 Vorlesung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 • 310345 Laborausbildung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 • 310365 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13233	Wahlpflicht

Modultitel	**Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung** Computer-aided Measurement Data Acquisition and Processing
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten anzufertigen • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen • Anwendung englischer Fachbegriffe und technischer Redewendungen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Hardware und Software zur Messdatenerfassung mit Computern zu nutzen • Methoden der Mesdatenverarbeitung anzuwenden
Inhalte	• Messelektronik; Analoge Signalverarbeitung, AD-Wandlung • Rechner-Schnittstellen: Anschlüsse, Signale, Programmierung, Anwendungen • PC-Einsteckkarten: Hardwareaufbau, Programmierung, Anwendungen • Bildverarbeitung: Hardware, Software, Algorithmen, Anwendungen • Messdatenverarbeitung: Analyseverfahren, Filterung, Darstellung • Graphische Programmierung mit LabVIEW: Einführung, Programmierung, Software-Engineering, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung • Übung im PC-Pool • Projektbearbeitung im Labor • Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System Literatur • S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008 • K. Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, VDE Verlag, 2013 • B. Kainka: Messen Steuern Regeln über die RS 232 Schnittstelle, Franzis Verlag, 1997 • B. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, Elsevier Verlag, 2007 • S. Sumathi and P. Surekha: LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, Springer Verlag, 2007 • A. Oppenheim, R. Schafer, J. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004 • J. Conway, S. Watts: A Software Engineering Approach to LabVIEW, Prentice-Hall, 2003 • K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2005 • C. Relf: Image Acauisition and Processing with LabVIEW, CRC Press, 2004 • K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Bearbeitung von 14 e-learning Aufgaben (wöchentlich): 20% • Projektbearbeitung: 30 % • Präsentation des Projekts (15 Min.): 20 % • Mündliche Prüfung (15 Min.): 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 318103 Vorlesung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung • 318143 Projekt Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung • 318133 Seminar/Übung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

- 318163 Prüfung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13238	Wahlpflicht

Modultitel	**CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1** CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen • Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zum Entwurf von elektronischen Baugruppen unter dem Gesichtspunkt deren Fertigung zu erkennen • sich an verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken für die Leiterplatte zu erinnern • Zusammenhang zwischen Entwurf und Fertigung zu erkennen
Inhalte	Vorlesung • Aufgabenstellung zum Entwurf elektronischer Baugruppen • Vorgaben und Eingangsinformationen zum Entwurf - Lastenheft • Aufbau und Arbeitsweise eines CAD-Systems für den Leiterplattenentwurf • Ablauf der Bearbeitung von Leiterplatten- und Baugruppen- Layouts • Qualitätssicherung, Standards, Spezifikationen • Redesign Entwurfspraktikum • Entwurfssystem - Installation • Schaltplaneingabe • CAD-Bibliotheken

	• Netzlisten • Entwurfsoptimierung • Layout von Leiterplatten / Baugruppen • CAE - Erzeugung von Fertigungsunterlagen, Postprozesse
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen, Modul 13224 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1, Modul 13237 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2, Modul 13228
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Tafel • Entwurfssoftware • Beamer Literatur • J. Lienig: "Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung", Springer, 2006 • ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009 • Fachverband Elektronik-Design (FED): "IPC-D-275 - Design-Richtlinie für starre Leiterplatten und Baugruppen", 2000, 2008 • G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015 • L. Führmann, A. Wiemers, Leiterplatten-Prototyping, Vogel Business media,2015
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30min) im Umgang mit der CAD-Software (20%) • Zwei Berichte, 8-10 Seiten (Projektvorbereitung und Projektbericht) (20 %) und • Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - duales praxisintegrierendes Studium
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung • Praktikum • 310364 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310304** Vorlesung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 - 2 SWS **310344** Laborausbildung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 - 2 SWS **310364** Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1

Modul 13242 Thermische Systembetrachtungen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13242	Wahlpflicht

Modultitel	**Thermische Systembetrachtungen** Thermal System Analyse
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Probleme unter industriellen Randbedingungen zu lösen • das thermische Management, Entstehung der Verlustleistung in elektronischen Bauteilen, Modulen und Baugruppen sowie deren Auswirkungen auf das Schaltverhalten zu erkennen und zu verstehen • Grundlagen des Wärmetransports anzuwenden • Möglichkeiten der passiven und aktiven Entwärmung und deren experimentelle Verifikation anzuwenden • Berechnungen und thermischen Simulationen an konkreten Beispielen der Aufbau- und Verbindungstechnik anhand des FEM-Programms *ANSYS Workbench* durchzuführen.
Inhalte	Inhalte Vorlesung: • Warum thermisches Management ? • Thermische Effekte auf elektronische Bauteile: Passive/ aktive Bauteile, Zuverlässigkeitsaspekte • Eigenschaften von Materialien: Thermisch / Mechanisch, Spezifikationen • Wärmeerzeugung: Passive/ aktive Bauteile, Leiterbahnen • Wärmefluss: Wärmeleitung, -konvektion, -strahlung • Wärmeabfuhr/ Kühlung: Aufbau- und Verbindungstechniken, Kühlkörper, Cold-plates, Heat-Pipes, Peltierkühler • Messverfahren: berührende/ nicht berührende Verfahren Inhalte Simulationspraktikum:

	• Einführung in das FE-Simulationsprogramm ANSYS – Workbench, • Modellierung und Simulation von Beispielen
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• PowerPoint • Script • Tafel • Rechen- und Simulationsübungen (ANSYS Workbench) Literatur • Sergent, J.: Thermal Management Handbook: For Electronic Assemblies, Irwin/Mcgraw Hill , 1998 • Incropera: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 6.th Edition, Wiley, 2007 • Moaveni, S. Finite Element Analysis, Theorie und Applikation with ANSYS, 3.th Edition, Pearson, 2008
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• zwei schriftliche Praktikumsberichte a 8-10 Seiten = 60% • ein schriftlicher Test a 60 min = 40%
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Laborausbildung/Prüfung • 310366 Prüfung Thermische Systembetrachtungen (13242) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13246 Drahtlose Sensornetze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13246	Wahlpflicht

Modultitel	**Drahtlose Sensornetze** Wireless Sensor Networks
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	**Kompetenzen** • Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden • Fähigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexe Aufgabenstellungen • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen
Inhalte	Vorlesungs- und Übungsinhalt: • Grundlage drahtloser Netze: Betriebsarten, Übertragungstechnik, Multiplexverfahren • OSI-Schichtenmodell: physical und data link layer, Protocol Data Units • IEEE 802.11, IEEE 802.15 • Zugriffsverfahren reines und Slotted ALOHA, CSMA, CSMA/CD • Fehlererkennung und –korrektur: Kanalcodierung, CRC, Parität
Empfohlene Voraussetzungen	• Einführung in die Programmierung - 11830 • Mikroprozessortechnik - 12836 • Nachrichtentechnik - 13226 • Hochfrequenztechnik - 13229
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS

Übung - 1 SWS
Praktikum - 1 SWS
Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Folien

Literatur:
- IEEE Standards
- Krauße, Konrad: "Drahtlose ZigBee-Netzwerke", Springer Vieweg, 2014
- Gessler, Krause: "Wireless-Netzwerke für den Nahbereich", Vieweg +Teubner, 2009
- Beuth, Hanebuch, Kurz, Lüders: "Nachrichtentechnik", Vogel-Verlag, 2001
- F. Kaderali: "Digitale Kommunikationstechnik 1., Netze, Dienste, Informationstheorie, Codierung", Vieweg, 1991

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%)
- 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

Veranstaltungen zum Modul

- Vorlesung
- Praktikum
- Prüfung

Veranstaltungen im aktuellen Semester

318208 Vorlesung
Drahtlose Sensornetze - 2 SWS
318248 Seminar/Praktikum
Drahtlose Sensornetze - 2 SWS
318268 Prüfung
Kommunikationsnetze / Drahtlose Sensornetze

Modul 13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13787	Wahlpflicht

Modultitel	**Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik** Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen • Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team
Inhalte	• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung • Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal • Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines µC
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Lochrasterplatine, Bauelemente, Lötkolben, NI-DAQ Karte, µC

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion 2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten 3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Veranstaltungen zum Modul	Projekt
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310349** Projekt Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787) - 4 SWS **310369** Prüfung Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787)

Modul 14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14142	Wahlpflicht

Modultitel	**VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze** VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von neuronalen Netzen, insbesondere von Faltungsnetzen, zur Analyse von Bildinhalten. Sie beherrschen das Programmieren von neuronalen Netzen mit Hilfe der Programmiersprache Python. Die Studierenden sind in der Lage, ein eigenes neuronales Netz zur Klassifikation von Bildinhalten zu erstellen und zu trainieren.
Inhalte	Wir gehen den Weg vom biologischen Neuron, hin zum künstlichen Neuron. Zudem lernen wir das Perzeptron kennen, sowie das Multilayer Perzeptron. Wir widmen uns dem Übergang vom Fully Connected Network zum Convulotional Neural Network (CNN), um im Schwerpunkt des Moduls auf den Aufbau und die Funktionsweise von CNNs im Detail eingehen. Wir setzen uns mit den einzelnen Layern zur Faltung, Dimensionsreduktion und Klassifizierung auseinander, sowie die Berechnung des Fehlers. Zusätzlich werden wir uns mit Evaluationstools wie Tensorboard und der Konfusionsmatrix auseinandersetzen, welche zur Auswertung von neuronalen Netzen hilfreich sind. Die theoretischen Ausarbeitungen werden im gesamten Modul durch praktische Programmieraufgaben zu den einzelnen Themen untermauert. Abschließend wird das neuronale Netz YOLOv1 besprochen und am Praxisbeispiel Haribo werden alle theoretischen Ausarbeitungen zusammengefasst und als praktische Aufgabe mit YOLOv5 umgesetzt.

Empfohlene Voraussetzungen	• erste Programmierkenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020 • Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018 • Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018 • Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018 • Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O‘Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O‘Reilly Media 2018 • Eigenständige Literaturrecherche
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 % • Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	20
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 33320 Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	33320	Wahlpflicht

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

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

Modul 36301 NC- und Robotertechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36301	Wahlpflicht

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

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

Modul 12284 Elektrodynamik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12284	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrodynamik** Electrodynamics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und können diese auf spezielle Fälle anwenden.
Inhalte	• Elektrodynamik • Erhaltungssätze • Elektromagnetische Wellen • Potentiale und Felder • Strahlung • Elektrodynamik und Relativität
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • 11107 Höhere Mathematik - T1 • 11108 Höhere Mathematik - T2 • 11206 Höhere Mathematik - T3 • 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder • 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik • 12283 Elektrische und magnetische Felder
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

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

Modul 13229 Hochfrequenztechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13229	Wahlpflicht

Modultitel	**Hochfrequenztechnik** High-Frequency Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • Grundlagen für das weiterführende Studium der Nachrichten-, Mikrowellen- oder Kommunikationstechnik zu erkennen • Beschreibung elektrischer Netzwerke, die gegenüber der Wellenlänge elektrisch groß sind (Abmessung größer als 1/10 der Wellenlänge) erkennen • Leitungstheorie, S-Parameter, N-Tore, sowie die Wellenausbreitung zu kennen • einfacher Netzwerke zu analysieren und zu dimensionieren.
Inhalte	• Differentialgleichungen • Komplexe Wechselstromrechnung (Zeigerdarstellung, Ortskurven) • Logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße • Zweitortheorie (Z, Y, A, H-Parameter, Umrechnungen) • Leitungstheorie (Wellenimpedanz, Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, Stehwellenverhältnis, Anpassung) • Smith-Diagramm (Leitungstransformation, Anpassnetzwerke, Wellenimpedanzsprung) • Leitungen (Koaxialleitung, symmetrische Leitungen, Streifenleitung, Hohlleiter)

	• Streumatrizen und S-Parameter (aktive, passive und verlustlose N-Tore, Symmetrie, Reziprozität) • N-Tore (passive und aktive Mehrtore wie z.B. Leitung, Phasenschieber, Anpassglied, Einwegleitung, Zirkulator, Power-Splitter, Richtkoppler)
Empfohlene Voraussetzungen	• Signale & Systeme - Modul 33309 • Elektrotechnik 2 - Modul 13223 • Werkstoffe und Basistechnologien - Modul 12367 • Mathematik T2 - Modul 11108
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Overhead • Aufgabenblätter • eBook Literatur • F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012 • O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000 • D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005 • H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009 • J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012 • K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011 • H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992 • Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Vorraussetzung für die Modulprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Klausur: • 90 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310401 Vorlesung Hochfrequenztechnik (13229) • 310431 Seminar Hochfrequenztechnik (13229) • 310461 Prüfung Hochfrequenztechnik (13229)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13232 Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13232	Wahlpflicht

Modultitel	**Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme** Modeling and Simulation of Dynamic Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der mathematischen Modellbildung und Simulation technischer Systeme erhalten. Im Besonderen werden Softwaresimulationen mit Matlab durchgeführt. Im Detail werden Simulationen des Zustandsraumes durchgeführt. Darüber hinaus erfolgt eine Einführung in die Problematik der Petrinetze (Stateflow), in die Theorie der Fuzzy-Systeme und Fuzzy-Regelungen sowie in die Grundlagen der künstlichen Intelligenz (neuronalen Netze). Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert.
Inhalte	• Einführung in die Grundlagen von Matlab und Simulink • Systemtheoretische Grundlagen, Mathematische Modellbildung technischer und nichttechnischer Systeme • lineares und nichtlineares Zustandsraummodell • analytische und rechentechnische Lösung der Zustandsvektordifferentialgleichung • Approximation der Transitionsmatrix (Fundamentalmatrix) • Transformation der Transitionsmatrix auf Diagonalform - Zustandsregelung und Zustandsbeobachter - Simulation mit Matlab • Einführung in die Control-System Toolbox • Ereignisdiskrete Systeme (Petrinetze), (Stateflow Toolbox) • Einführung in die Fuzzy-Theorie (Fuzzy Logic Toolbox) • numerische Lösung von Differentialgleichungen (Euler-, Heun- Simpson, Runge-Kutta-Verfahren) • Einführung in die neuronalen Netzwerke

Empfohlene Voraussetzungen	• Mathematik 2, Modul 11832 • Grundlagen der Regelungstechnik, Modul 13227 • Einführung in die Programmierung, Modul 11830
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer/Matlab • Vorlesungsskript, eLearning Literatur • Angermann, A.; Beuschel, M. et al.: Matlab-Simulink-Stateflow, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2020 • Scherf, H., Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, 1. Auflage, München, Oldenbourg Verlag, 2010 • Biran, A. und Breiner M.: Matlab für Ingenieure, AddisonWesley,1995 • Hoffmann, J.: Matlab und Simulink, Addison-Wesley, 1998 • Pietruszka, W.-D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Teubner Verlag, 2006
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• ein Testat 80 Minuten (75%) • Bewertung von 3-4 Projekten und deren Dokumentation im Umfang von 10-30 Seiten sowie einer Präsentation von ca. 20 Minuten (25%) Anzahl und Umfang der Projekte wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310504 Vorlesung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232) • 310534 Übung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232) • 310544 Projekt Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232) • 310564 Prüfung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13233	Wahlpflicht

Modultitel	**Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung** Computer-aided Measurement Data Acquisition and Processing
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten anzufertigen • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen • Anwendung englischer Fachbegriffe und technischer Redewendungen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Hardware und Software zur Messdatenerfassung mit Computern zu nutzen • Methoden der Mesdatenverarbeitung anzuwenden
Inhalte	• Messelektronik; Analoge Signalverarbeitung, AD-Wandlung • Rechner-Schnittstellen: Anschlüsse, Signale, Programmierung, Anwendungen • PC-Einsteckkarten: Hardwareaufbau, Programmierung, Anwendungen • Bildverarbeitung: Hardware, Software, Algorithmen, Anwendungen • Messdatenverarbeitung: Analyseverfahren, Filterung, Darstellung • Graphische Programmierung mit LabVIEW: Einführung, Programmierung, Software-Engineering, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung • Übung im PC-Pool • Projektbearbeitung im Labor • Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System Literatur • S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008 • K. Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, VDE Verlag, 2013 • B. Kainka: Messen Steuern Regeln über die RS 232 Schnittstelle, Franzis Verlag, 1997 • B. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, Elsevier Verlag, 2007 • S. Sumathi and P. Surekha: LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, Springer Verlag, 2007 • A. Oppenheim, R. Schafer, J. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004 • J. Conway, S. Watts: A Software Engineering Approach to LabVIEW, Prentice-Hall, 2003 • K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2005 • C. Relf: Image Acauisition and Processing with LabVIEW, CRC Press, 2004 • K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Bearbeitung von 14 e-learning Aufgaben (wöchentlich): 20% • Projektbearbeitung: 30 % • Präsentation des Projekts (15 Min.): 20 % • Mündliche Prüfung (15 Min.): 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 318103 Vorlesung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung • 318143 Projekt Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung • 318133 Seminar/Übung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

- 318163 Prüfung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13238	Wahlpflicht

Modultitel	**CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1** CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen • Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zum Entwurf von elektronischen Baugruppen unter dem Gesichtspunkt deren Fertigung zu erkennen • sich an verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken für die Leiterplatte zu erinnern • Zusammenhang zwischen Entwurf und Fertigung zu erkennen
Inhalte	Vorlesung • Aufgabenstellung zum Entwurf elektronischer Baugruppen • Vorgaben und Eingangsinformationen zum Entwurf - Lastenheft • Aufbau und Arbeitsweise eines CAD-Systems für den Leiterplattenentwurf • Ablauf der Bearbeitung von Leiterplatten- und Baugruppen- Layouts • Qualitätssicherung, Standards, Spezifikationen • Redesign Entwurfspraktikum • Entwurfssystem - Installation • Schaltplaneingabe • CAD-Bibliotheken

	• Netzlisten • Entwurfsoptimierung • Layout von Leiterplatten / Baugruppen • CAE - Erzeugung von Fertigungsunterlagen, Postprozesse
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen, Modul 13224 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1, Modul 13237 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2, Modul 13228
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Tafel • Entwurfssoftware • Beamer Literatur • J. Lienig: "Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung", Springer, 2006 • ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009 • Fachverband Elektronik-Design (FED): "IPC-D-275 - Design-Richtlinie für starre Leiterplatten und Baugruppen", 2000, 2008 • G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015 • L. Führmann, A. Wiemers, Leiterplatten-Prototyping, Vogel Business media,2015
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30min) im Umgang mit der CAD-Software (20%) • Zwei Berichte, 8-10 Seiten (Projektvorbereitung und Projektbericht) (20 %) und • Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - duales praxisintegrierendes Studium
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung • Praktikum • 310364 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310304** Vorlesung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 - 2 SWS **310344** Laborausbildung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 - 2 SWS **310364** Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1

Modul 13240 Zeitdiskrete Systeme und Regelungen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13240	Wahlpflicht

Modultitel	**Zeitdiskrete Systeme und Regelungen** Time-discrete Systems and Regulators
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen zeitdiskrete Systeme erhalten, sowie die Fähigkeit zur Lösung von Differenzengleichungen (auch unter Verwendung der z-Transformation) in technischen Anwendungen erlangen. Im Besonderen werden Reglerentwürfe innerhalb des zeitdiskreten Zustandsraumes und im z-Bildbereich untersucht. Es erfolgt gleichfalls eine Einführung in die digitalen Filter (IIR/FIR) sowie in die Systemidentifikation mittels Parameterschätzverfahren. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert.
Inhalte	• Einführung in die zeitdiskreten Signale • Zeitdiskrete Systeme (diskrete Faltung, Beschreibung LTI-Systeme im Frequenzbereich) • Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale und Systeme • Wichtige Korrespondenzen - Fouriertransformationspaare • Eigenschaften der Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale • z-Transformation und Differenzengleichungen • Frequenzgang zeitdiskreter Netzwerke • Digitale Filter (FIR- und IIR-Filter) • Diskrete Fouriertransformation (DFT) • Zustandsraummodell zeitdiskreter Systeme • Lösung der Zustandsdifferenzengleichungen (Cayley-Hamilton-Theorem, z-Transformation) • Cayley-Hamilton-Transformation eines zeitkont. ZR-Modells in ein zeitdiskretes ZR-Modell

	• Entwurf diskreter Äquivalente kontinuierlicher Regler • Systemidentifikation mittels Parameterschätzverfahren
Empfohlene Voraussetzungen	• Signale und Systeme - Modul 12363
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungskript, eLearning Literatur • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 9. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2009 • Doblinger, G., J.: Zeitdiskrete Signale und Systeme. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2015 • Braun, A.: Digitale Regelungstechnik 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 1997
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Prüfung • 310563 Prüfung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen (13240) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310503** Vorlesung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen - 2 SWS **310533** Übung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen - 2 SWS **310563** Prüfung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen (12381)

Modul 13241 Regelungstechnik 2

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13241	Wahlpflicht

Modultitel	**Regelungstechnik 2** Control Theory 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der Regelungstechnik erhalten, sowie die Fähigkeit zur Auswahl von Regelungsstrategien in spezifischen Anwendungen erlangen. Im Besonderen werden Aufgaben innerhalb des Zustandsraumes und im Bildbereich (Wurzelortskurve etc.) untersucht. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert.
Inhalte	• Stabilitätskriterien: Hurwitz, Routh, allgemeines Nyquist-Kriterium • Reglerentwurf anhand der Frequenzkennlinien • Zusammenhang Gütekriterien im Frequenz-und Zeitbereich • Lead/Lag Korrekturglieder • Nichols-Diagramm • analytisches Wurzelortskurvenverfahren • Vermaschte Regelungen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Hilfsregelgrößen) • Zustandsraumdarstellung (Mathematische Modellbildung, Signalflussplan, direkte Methode) • Normalformen der Zustandsdarstellung von Eingrößensystemen • Zustandsregelung und Polvorgabe und mit Integration • PI-Zustandsregler • Zustandsschätzung mittels Luenberger-Beobachter - Stabilitätsprüfung - Anwendung der zweiten Methode von Ljapunov • Optimaler Zustandsregler nach dem quadratischen Gütekriterium • Einführung in die Problematik nichtlinearer Beobachter

	• Nichtlineare Regelung: Flachheitsbasierte Regelung • Einführung in die Mehrgrößenregelung
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagen der Regelungstechnik - 13227 • Mathematik T2 - 11108
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungsskript, eLearning Literatur • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, 15. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2008 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2020 • Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, Springer, 2021 • Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 14th Edition, Prentice Hall, 2022 • Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2014 • Doblinger, G.: Zeitdiskrete Signale und Systeme, 3. Auflage, J. Schlembach Fachverlag, 2015 • Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Bd.2., 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für Modulabschlussprüfung: • erfolgreiches Bestehen von 25 Übungsaufgaben Modulabschlussprüfung: • Klausur: 90 Min Darüber hinaus können bei weiteren erfolgreich abgeschlossenen Übungsaufgaben für die Klausur max. 10% Bonuspunkte erworben werden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Die Studierenden werden je nach Gesamtanzahl in zwei Gruppen aufgeteilt.
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Laborausbildung/Prüfung • 310562 Prüfung Regelungstechnik 2 (13241)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310502** Vorlesung Regelungstechnik 2 - 2 SWS

310532 Übung
Regelungstechnik 2 - 2 SWS
310562 Prüfung
Regelungstechnik 2

Modul 13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13787	Wahlpflicht

Modultitel	**Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik** Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen • Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team
Inhalte	• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung • Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal • Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines µC
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Lochrasterplatine, Bauelemente, Lötkolben, NI-DAQ Karte, µC

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion 2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten 3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Veranstaltungen zum Modul	Projekt
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310349** Projekt Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787) - 4 SWS **310369** Prüfung Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787)

Modul 14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14142	Wahlpflicht

Modultitel	**VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze** VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von neuronalen Netzen, insbesondere von Faltungsnetzen, zur Analyse von Bildinhalten. Sie beherrschen das Programmieren von neuronalen Netzen mit Hilfe der Programmiersprache Python. Die Studierenden sind in der Lage, ein eigenes neuronales Netz zur Klassifikation von Bildinhalten zu erstellen und zu trainieren.
Inhalte	Wir gehen den Weg vom biologischen Neuron, hin zum künstlichen Neuron. Zudem lernen wir das Perzeptron kennen, sowie das Multilayer Perzeptron. Wir widmen uns dem Übergang vom Fully Connected Network zum Convulotional Neural Network (CNN), um im Schwerpunkt des Moduls auf den Aufbau und die Funktionsweise von CNNs im Detail eingehen. Wir setzen uns mit den einzelnen Layern zur Faltung, Dimensionsreduktion und Klassifizierung auseinander, sowie die Berechnung des Fehlers. Zusätzlich werden wir uns mit Evaluationstools wie Tensorboard und der Konfusionsmatrix auseinandersetzen, welche zur Auswertung von neuronalen Netzen hilfreich sind. Die theoretischen Ausarbeitungen werden im gesamten Modul durch praktische Programmieraufgaben zu den einzelnen Themen untermauert. Abschließend wird das neuronale Netz YOLOv1 besprochen und am Praxisbeispiel Haribo werden alle theoretischen Ausarbeitungen zusammengefasst und als praktische Aufgabe mit YOLOv5 umgesetzt.

Empfohlene Voraussetzungen	• erste Programmierkenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020 • Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018 • Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018 • Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018 • Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O‘Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O‘Reilly Media 2018 • Eigenständige Literaturrecherche
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 % • Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	20
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 35301 Regelung elektrischer Antriebe

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35301	Wahlpflicht

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

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

Erläuterungen

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

Dieses Modulhandbuch wurde am 06. November 2025 automatisch für den Bachelor (universitär) - Duales Studium, praxisintegrierend-Studiengang Elektrotechnik - dual (universitäres Profil), PO-Version 2022, aus dem Prüfungsverwaltungssystem auf Basis der Prüfungsordnung generiert. Es enthält alle zugeordneten Module einschließlich der ausführlichen Modulbeschreibungen mit Stand vom 06. November 2025. Neben der Zusammensetzung aller Veranstaltungen zu einem Modul wird zusätzlich das Veranstaltungsangebot für das jeweils aktuelle Semester gemäß dem Veranstaltungsverzeichnis der BTU ausgegeben.

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

This module catalogue was generated automatically by the examination administration system on the base of the examination regulation on the 6 November 2025, for the Bachelor (universitär) - Duales Studium, praxisintegrierend of Electrical Engineering - dual (research-oriented profile). The examination version is the 2022, Catalogue contains all allocated modules including the detailed module descriptions from 6 November 2025. Apart from the composition of all components of a module, the list of lectures, seminars and events for the current semester according to the catalogue of lectures of the BTU is displayed.