

**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	10
13226	Nachrichtentechnik	13
13227	Grundlagen der Regelungstechnik	15
13228	Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2	18
13237	Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1	20
13239	Prozessmesstechnik - Elektrotechnik	22
13281	Signal- und Systemtheorie	24
13693	Elektronische Bauelemente und Schaltungen	26
13694	Elektrotechnik 1	28
13695	Theoretische Elektrotechnik	30

**Pflichtmodule**

12691	Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik	32
12718	Grundzüge der elektrischen Energietechnik	34

**Pflichtmodule**

12378	Elektromagnetische Verträglichkeit	36
13255	Mikrocontrollertechnik	38

**Pflichtmodule**

12378	Elektromagnetische Verträglichkeit	40
13255	Mikrocontrollertechnik	42

**Mathematik und Physik**

11107	Höhere Mathematik - T1	44
11108	Höhere Mathematik - T2	46
11206	Höhere Mathematik - T3	49
12761	Physik	51

**Informatik**

12105	Einführung in die Programmierung	53
13256	Rechnerarchitektur und -netzwerk	55

**Hauptstudium**

11477 Bachelor-Arbeit	58
12563 Bachelor-Praktikum	60
<b>Praxisintegrierendes Studium</b>	
<b>Pflichtmodule</b>	
13252 Betriebliche Phase 1	62
13253 Betriebliche Phase 2	64
13646 Betriebliche Phase 3	66
<b>Wahlpflichtmodule</b>	
13243 Steuerungssysteme	68
13244 Grafische Programmierung mit LabVIEW	71
35321 Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen	73
<b>Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule</b>	
11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik	75
12284 Elektrodynamik	77
12895 Regelungstechnik 2	79
13294 Control Technology for Processes and Networks	81
13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik	83
14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze	85
14357 Low Carbon Electricity and Mobility Concepts	87
35301 Regelung elektrischer Antriebe	89
35302 Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten	91
35305 Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen	93
35306 Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen	95
35307 Hochspannungstechnik und Isolierstoffe	97
35310 Leistungselektronik 1	99
35312 Planung von Energieübertragungsnetzen	101
35315 Schutz von Energieübertragungsnetzen	103
36301 NC- und Robotertechnik	105
36401 Ereignisdiskrete Systeme	107
<b>Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule</b>	
11388 Audio- und Signalverarbeitung	109
11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik	111
12284 Elektrodynamik	113
13229 Hochfrequenztechnik	115
13230 Optische Kommunikationssysteme	118
13231 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2	121
13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung	123
13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1	126
13242 Thermische Systembetrachtungen	128
13246 Drahtlose Sensornetze	130

13787	Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik	132
14142	VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze	134
33320	Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen	136
36301	NC- und Robotertechnik	138
<b>Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodulare</b>		
12284	Elektrodynamik	140
13229	Hochfrequenztechnik	142
13232	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme	145
13233	Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung	148
13238	CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1	151
13240	Zeitdiskrete Systeme und Regelungen	153
13241	Regelungstechnik 2	155
13787	Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik	158
14142	VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze	160
35301	Regelung elektrischer Antriebe	162
<b>Erläuterungen</b>		<b>164</b>

## Modul 12367 Werkstoffe und Basistechnologien

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12367	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Werkstoffe und Basistechnologien</b>
	Semiconductor Materials and Technologies
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Auswahl und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden durchzuführen</li> <li>• Komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen</li> <li>• Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen</li> <li>• Bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen</li> <li>• Fertigungsumgebung zu bewerten</li> <li>• technologischen Teilschritte und Verfahren im Zusammenhang mit den zur Anwendung kommenden Werkstoffen zu verstehen</li> <li>• mathematisch-physikalischen Modellen und technischen Zielstellungen zu erkennen und zu bewerten</li> <li>• Grundkenntnisse zur Netzwerkanalyse anzuwenden</li> <li>• Fachmethodik der Elektrotechnik anzuwenden</li> <li>• Auswahl, Bewertung geeigneter Werkstoffe</li> <li>• Werkstoffanalytik durchzuführen</li> <li>• quantitativer Modelle, Anpassung der Parameter durchzuführen</li> <li>• unter den Aspekten der Energieeffizienz, Sicherheit, ökonomischer und ökologischer Parameter eine sichere Bewertung durchzuführen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Aufbau (Struktur der Materie, Kristallographie, Reinraum, Vakuumprozesse)</li> </ul>

- 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**

- 310104** Vorlesung  
Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik (12367) - 2 SWS
- 310110** Vorlesung  
Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik (12367) - 1 SWS
- 310134** Übung  
Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik (12367) - 1 SWS
- 310150** Übung  
Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik (12367) - 1 SWS
- 310144** Laborausbildung  
Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik (12367) - 2 SWS
- 310164** Prüfung  
Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik (12367)
- 330063** Prüfung  
Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik (12367)

## Modul 13223 Elektrotechnik 2

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13223	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrotechnik 2</b> General Electrical Engineering 2
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl geeigneter Methoden und sichere Anwendung</li> <li>• Komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren</li> <li>• Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen zu entwickeln</li> <li>• Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen</li> <li>• Theoretische Elektrotechnik, Hochspannungstechnik, Elektrische Maschinen und Antriebe anzuwenden</li> <li>• Elektrischen und magnetischen Feldgrößen als Vektoren zu verstehen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der allgemeinen Feldtheorie</li> <li>• Systematik und Grundprinzipien von Feldern</li> <li>• Widerstandsberechnung räumlicher Leiter</li> <li>• homogenes und inhomogenes elektrisches Strömungsfeld</li> <li>• elektrostatisches Feld</li> <li>• Energie- und Kraft im elektrostatischen Feld</li> <li>• Magnetische Feldgrößen und magnetische Kreise</li> <li>• Induktionsgesetz</li> <li>• Biot-Savat'sches Gesetz</li> <li>• Energie und Kraft im Magnetfeld</li> <li>• Maxwell'sche Gleichung</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik 1</li> <li>• Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik</li> <li>• Experimentalphysik 1</li> </ul>

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 3 SWS Übung - 3 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 75 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Projektor</li> <li>• Visualizer</li> <li>• Lehrbuch</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Lunze, E. Wagner: "Einführung in die Elektrotechnik : Arbeitsbuch", Verlag Technik, 1991</li> <li>• K. Lunze: "Einführung in die Elektrotechnik : Lehrbuch", Verlag Technik, 1984</li> <li>• R. Paul, S. Paul: "Arbeitsbuch zu Elektrotechnik 1 &amp; 2", Springer, 1996</li> <li>• Paul, R. u. S.: Repetitorium Elektrotechnik. Springer Verlag, 1996</li> <li>• D. Zastrow: "Elektrotechnik : ein Grundlagenlehrbuch", Vieweg, 2006</li> <li>• D. Zastrow, M. Vömel: "Aufgabensammlung Elektrotechnik 1 Gleichstrom und elektrisches Feld", Vieweg, 2006</li> <li>• M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 1 Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen", Pearson Studium, 2008</li> <li>• M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 2 Periodische und nicht periodische Signalformen", Pearson Studium, 2005</li> <li>• H. Frohne, K.H. Löcherer, H. Müller, T. Herriehause, D. Schwarzenau: "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Vieweg, 2013</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acht Testate in den zugehörigen Laborübungen und Praktika (unbenotet)</li> </ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur: 120 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	Vorlesung/Übung/Praktikum
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310102</b> Vorlesung Elektrotechnik 2 (12362 / 13223) - 3 SWS</p> <p><b>310132</b> Übung Elektrotechnik 2 (12362 / 13223) - 3 SWS</p> <p><b>310142</b> Laborausbildung Elektrotechnik 2 (12362 / 13223) - 1 SWS</p> <p><b>310162</b> Prüfung</p>

Elektrotechnik 2 (12362 / 13223)

## Modul 13225 Elektrische Messtechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13225	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrische Messtechnik</b> Electrical Measurement Technique
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden umzusetzen</li> <li>• Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• Im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• Technischen Problemstellungen zu analyse und zu strukturieren</li> <li>• Verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen</li> <li>• Gerätetechnische und methodische Grundlagen der elektrischen Messtechnik zu erkennen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der elektrischen Messtechnik</li> <li>• Komponenten und der Aufbau analoger Messinstrumente</li> <li>• Komponenten und Aufbau elektronischer Messgeräte</li> <li>• Einsatz von Computern in der Messtechnik</li> <li>• Messverfahren für elektrischer Größen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik 1</li> <li>• Elektrotechnik 1</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden

<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung</li> <li>• Labor</li> <li>• Begleittext im e-learning System</li> <li>• Aufgaben im e-learning System</li> <li>• Praktikumsunterlagen im e-learning System</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Bergmann: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 2008</li> <li>• K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014</li> <li>• S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008</li> <li>• P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik (Grundlagen der Messtechnik), Oldenbourg Verlag, 1994</li> <li>• E. Böhmer, D. Ehrhardt, W. Oberschelp; Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg Verlag, 2018</li> <li>• H. Tränkle: Taschenbuch der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, 1996</li> <li>• Keithley (Hrsg.): Low Level Measurements Handbook, Keithley Instruments, 2014</li> <li>• J. Klein, P. Dullenkopf, A. Glasmachers: Elektronische Meßtechnik - Meßsysteme und Schaltungen, Teubner Verlag, 1992</li> <li>• J. G. Webster: Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, 2017</li> <li>• Bosch (Hrsg.): Kraffahrtechnisches Taschenbuch, Springer Verlag, 2018</li> <li>• R. Parthier: Messtechnik, Springer Verlag, 2016</li> <li>• R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 2016</li> <li>• U. Kiencke, R. Eger: Messtechnik (Systemtheorie für Elektrotechniker), Springer Verlag, 2008</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von 4 Praktikumsversuchen mit anschließender Auswertung</li> <li>• mind. 50% der Punkte bei den 14 Übungsaufgaben im e-learning</li> </ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur: 120 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<p>Vorlesung/Übung/Laborausbildung/Prüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 318161 Prüfung Elektrische Messtechnik (ET) (WP)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>318206</b> Vorlesung Elektrische Messtechnik - 2 SWS <b>318236</b> Übung</p>

Elektrische Messtechnik - 1 SWS

**318246** Laborausbildung

Elektrische Messtechnik (12365) - 1 SWS

**318256** Projekt

Elektrische Messtechnik - Projekt - 1 SWS

**318266** Prüfung

Elektrische Messtechnik (12365/13225)

## Modul 13226 Nachrichtentechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13226	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Nachrichtentechnik</b>
	Telecommunication Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeigneter Methoden auszuwählen und eine geeigneter Methoden sicher anzuwenden</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informationstheorie (Entropie, Redundanz, Huffman-Codierung)</li> <li>• Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich (Fourierreihe, Fouriertransformation, Abtastung)</li> <li>• Analoge Modulation (AM, FM)</li> <li>• Grundlagen Digitale Modulation (PAM, PCM)</li> <li>• Digitale Trägermodulationsverfahren (ASK, PSK, FSK, QAM)</li> <li>• Theorie elektrischer Leitungen</li> <li>• Grundaufbau von Kommunikationsnetzen (Aufbau, Netztopologien, Vermittlungsprinzipien, Signalisierung, OSIModell)</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Systeme (Modul 12363)</li> </ul>

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafeln</li> <li>• Folien</li> <li>• Skript</li> <li>• elearning</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beuth, Hanebuch, Kurz, Lüders: "Nachrichtentechnik", VogelVerlag, 2001</li> <li>• F. Kaderali: "Digitale Kommunikationstechnik 1., Netze, Dienste, Informationstheorie, Codierung", Vieweg, 1991</li> <li>• W. Froberg (Hrsg.), H. Kolloschie (Hrsg.), H. Löffler (Hrsg.): "Taschenbuch der Nachrichtentechnik", Hanser, 2008</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiches Absolvieren von drei Laborversuchen im Rahmen des Praktikums (unbenotet)</li> </ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur: 120 Min (benotet)</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	<b><i>Pflichtmodul im neuen Studiengang Elektrotechnik</i></b>
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 318202 Vorlesung Nachrichtentechnik (13226)</li> <li>• 318232 Übung Nachrichtentechnik (13226)</li> <li>• 318242 Laborausbildung Nachrichtentechnik (13226)</li> <li>• 318262 Prüfung Nachrichtentechnik (13226)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>318202</b> Vorlesung Nachrichtentechnik (12369/13226) - 2 SWS  <b>318232</b> Übung Nachrichtentechnik (12369/13226) - 1 SWS  <b>318252</b> Seminar Nachrichtentechnik (13226) - 1 SWS  <b>318242</b> Laborausbildung Nachrichtentechnik 1 (12369) - 1 SWS  <b>318262</b> Prüfung Nachrichtentechnik 1 (12369) / Nachrichtentechnik (13226)</p>

## Modul 13227 Grundlagen der Regelungstechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13227	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Regelungstechnik</b> Control Theory 1 / Basics of Control Theory
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>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.</p> <p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter regelungstechnische Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden</li> <li>• komplexere regelungstechnische Aufgabenstellungen zu lösen</li> <li>• mathematische Grundkenntnisse zur Modellierung anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• Wiederholung Signale und Systeme</li> <li>• Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich (kurze Einführung in den Zustandsraum)</li> <li>• Modellbildung dynamischer Systeme und TaylorLinearisierung</li> <li>• Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich</li> <li>• Stabilitätsuntersuchungen mittels Hurwitz und Routh</li> <li>• Reglerentwurf anh. Frequenzkennlinie d. offenen Kette</li> <li>• Entwurf einschleifiger Regelkreise</li> <li>• Klassische Entwurfsverfahren</li> <li>• Einführung in die zeitdiskreten Systeme</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnis des Stoffes der Module

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11107 Höhere Mathematik (T1)</li> <li>• 13694 Elektrotechnik 1</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS                  Übung - 2 SWS                  Praktikum - 1 SWS                  Selbststudium - 105 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Tafel/Beamer</li> <li>• Übung: Tafel/Beamer</li> <li>• Vorlesungskript, eLearning</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, SpringerVieweg-Verlag, 15. Auflage, 2008.</li> <li>• Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, 10. Auflage, 2008.</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag GmbH, 12. Auflage, 2020.</li> <li>• Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, Prentice Hall, 14th edition, 2021.</li> <li>• Schulz, G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg, 3. Auflage, 2007.</li> <li>• Abel, D.: Regelungstechnik Übungen, RWTH Aachen, 35. Auflage, 2011.</li> <li>• Abel, D.: Regelungstechnik (Umdruck zur Vorlesung), RWTH Aachen, 35. Auflage, 2011.</li> <li>• Zander, S, Reuter M.: Regelungstechnik für Ingenieure, SpringerVieweg Verlag, 14. Auflage, 2011.</li> <li>• Franklin, G. F., Emami-Naeini, A., Powell, J. D.: Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson Education Limited, 7th edition, 2015.</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 50%)</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310501 Vorlesung Grundlagen der Regelungstechnik (13227)</li> <li>• 310531 Übung Grundlagen der Regelungstechnik (13227)</li> <li>• 3105410 Laborausbildung Grundlagen der Regelungstechnik (13227)</li> <li>• 310561 Prüfung Grundlagen der Regelungstechnik (13227)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310501</b> Vorlesung                  Grundlagen der Regelungstechnik (13227) - 2 SWS  <b>310531</b> Übung                  Grundlagen der Regelungstechnik (13227) - 2 SWS  <b>310541</b> Laborausbildung                  Grundlagen der Regelungstechnik (13227) - 1 SWS  <b>310561</b> Prüfung</p>

Grundlagen der Regelungstechnik (12370)

## Modul 13228 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13228	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2</b> Design and Simulation of Electronic Circuits 2
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Auswahl zu treffen und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden zu entwickeln</li> <li>• Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Modellbeschreibung und den rechnergestützten Entwurf sowie die Verfahren der digitalen Schaltungsanalyse und dem Entwurf von Mealy und Moore Automaten zu bewerten</li> <li>• Berechnung und Simulation konkreter digitaler Schaltungen anhand des Entwurfsprogramms PSpice durchzuführen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Algebra: Grundbegriffe, Schaltalgebra, Minimieren logischer Funktionen</li> <li>• Technische Realisierung TTL-Logik, I<sup>2</sup>L, ECL-, CMOS-Logik, Signalverformungen, -verzögerungen</li> <li>• Digitale Schaltungen: Kombinatorische Schaltungen, Sequentielle Schaltungen (Mealy und Moore Automaten) Simulationspraktikum</li> <li>• PSpice - Beschreibung von digitalen Eingangssignalen</li> <li>• Aufstellen von Funktionstabellen, KV-Diagramm</li> <li>• Signalübertragung auf Microstrip-Leitung</li> <li>• TTL-Gatter auf Transistorebene</li> <li>• CMOS-Logik auf Transistorebene</li> <li>• Kombinatorische Schaltungen – Codierer, Decodierer</li> <li>• Kombinatorische Schaltungen - PLA</li> <li>• Funktionen hazards und Struktur hazards</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sequentielle Schaltungen (Mealy Automat)</li></ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektronische Bauelemente und Grundsaltungen - Modul 13224</li><li>• Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 - Modul 13237</li></ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer</li><li>• Tafel</li><li>• Simulationspraktikum</li></ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundsaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007</li><li>• Beetz, B.: "Elektroniksimulation mit PSPICE", Vieweg, 2005</li><li>• Eschermann, Funktionaler Entwurf digitaler Schaltungen, Springer, 1993</li><li>• K. Fricke, Digitaltechnik, Vieweg, 2007</li><li>• H. Liebig, Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer, 2006</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktische Prüfung (30 min) im Umgang mit der CAD-Software (10%)</li><li>• 7 Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20 %) und</li><li>• Zwei schriftliche Testate, max. 45 min. (jeweils 35%)</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 310303 Vorlesung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228)</li><li>• 310343 Laborausbildung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228)</li><li>• 310363 Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228)</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## Modul 13237 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13237	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1</b> Design and Simulation of Electronic Circuits 1
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Auswahl zu treffen und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden zu realisieren</li> <li>• Das vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken anzuwenden</li> <li>• Modellbeschreibung und den rechnergestützten Entwurf sowie die Verfahren der analogen Schaltungsanalyse und dem Entwurf von Verstärker- und aktiven Schaltungen zu verstehen</li> <li>• Berechnung und Simulation konkreter analoger Schaltungen mit dem Entwurfsprogramms PSpice zu erstellen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbeschreibung für die Schaltungsanalyse (Quellen (Unabhängige, Gesteuerte); Passive Bauelemente; Aktive Bauelemente)</li> <li>• Verfahren der Schaltungs- und Netzwerkanalyse (Groß- / Kleinsignalanalyse / Analyse im Netzwerksimulator, Signale in Schaltungen, Übertragungsverhalten, Vierpoldarstellung)</li> <li>• Verstärker Allgemein (Verstärkung, Frequenzgang/Zeitverhalten/Drift), Gegenkopplung, Dynamische Stabilität</li> <li>• Aktive Schaltungen: Stromversorgung (Strom- /Spannungsregler), Aktive Filter Simulationspraktikum</li> <li>• PSpice-Schaltplaneditor OrCAD Capture CIS</li> <li>• Gleichstrom- und Wechselstromanalyse - Analyse von Spannungen und Strömen mittels Knotenpotential-verfahren</li> <li>• Arbeitspunktanalyse (Bias-Point), der Gleichstromanalyse (DC-Sweep) und der Wechselstromanalyse (AC-Sweep)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionierung und Simulation einer Emittterverstärkerschaltung</li> <li>• Hochpassschaltung 2.Ordnung (AC-Analyse), Emittterverstärkerschaltung mit Stromgegenkopplung (ACAnalyse)</li> <li>• Entwurf und Simulation eines zweistufigen Spannungsverstärkers</li> <li>• Aktiven RC-Tiefpass-Filters 4.Ordnung</li> <li>• Spannungs- und Stromstabilisierung</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Bauelemente und Grundsaltungen, Modul 13224</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• Simulationspraktikum</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Seifart: "Analoge Schaltungen", Verl. Technik, 2003</li> <li>• M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundsaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007</li> <li>• H. Müseler, T. Schneider: "Elektronik : Bauelemente und Schaltungen", Hanser, 1989</li> <li>• O. Mildenerger: "Entwurf analoger und digitaler Filter", Vieweg, 1992</li> <li>• B. Beetz: "Elektroniksimulation mit PSPICE", Vieweg, 2005</li> <li>• W. Reinhold, Elektronische Schaltungstechnik, Hanser, 2010</li> <li>• H. Hartl u.a., Elektronische Schaltungstechnik, Pearson , 2008</li> <li>• M. Viehmann, Operationsverstärker, Hanser, 2016</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Prüfung (30 min) im Umgang mit der CAD-Software (10%)</li> <li>• Acht Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20%) und</li> <li>• Zwei schriftliche Testate, max. 60 min. (jeweils 35%)</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	310362 Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310302</b> Vorlesung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 - 2 SWS <b>310342</b> Laborausbildung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 - 3 SWS</p>

## Modul 13239 Prozessmesstechnik - Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13239	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Prozessmesstechnik - Elektrotechnik</b>
	Instrumentation for Process Engineering - Electrical Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Messgeräten und Messverfahren für nichtelektrische Größen zu bewerten</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Möglichkeiten und die Anwendungsfelder der Prozessmesstechnik</li> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Messsystemen</li> <li>• Messverfahren für nichtelektrische Größen: Länge, Position, Schwingung, Dehnung, Kraft, Masse, Druck, Füllstand, Durchfluss, Temperatur, Feuchte, Schall</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	• Elektrische Messtechnik, Modul 13225
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	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. Strohmarm: 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**

**318267** Prüfung  
 Prozessmesstechnik - Elektrotechnik

## Modul 13281 Signal- und Systemtheorie

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13281	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Signal- und Systemtheorie</b> Signals and Systems Theory
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden</li> <li>• Analysieren und strukturieren komplexer Aufgabenstellungen</li> <li>• Technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Signal- und Systembeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalbeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich</li> <li>• Signalklassifizierungen</li> <li>• Sprung-, Rampen- und Deltafunktion, allg. Exponentialfunktion</li> <li>• Beschreibung stückweiser stetiger Signale</li> <li>• Fourierreihe, Fourier- und Laplacetransformation</li> <li>• Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen</li> <li>• Zweitorthorie</li> <li>• Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion</li> <li>• Bode-Diagramm, Ortskurven</li> <li>• Zustandsraummodell</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik T1 - 11107</li> <li>• Höhere Mathematik T2 - 11108</li> <li>• Elektrotechnik 1 - 13694</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 3 SWS Übung - 2 SWS Laborausbildung - 1 SWS

	Selbststudium - 90 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafel</li><li>• Folien</li><li>• elearning</li></ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger: "Einführung in die Systemtheorie", Teubner, 2007</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 Testate zu den Laborversuchen (jeweils 2 Veranstaltungsblöcke)</li></ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur: 120 Min</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	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
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>318260</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Elektronische Bauelemente und Schaltungen</b> Electronic Components and Circuits
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen</li> <li>• Praxisrelevante Aufgabenstellungen zu analysieren</li> <li>• Physikalische Funktion von elektronischen Bauelementen anwenden</li> <li>• Grundlagen Halbleiterphysik: Bändermodell, Dotierung, pn-Übergang anwenden</li> <li>• Analoge Schaltungstechnik und ihrer elektrischen und schaltungstechnischen Eigenschaften anwenden</li> <li>• Praktische Anwendung und Analyse von Grundsaltungen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Bauelemente: Widerstände, NTC, PTC, Kapazitäten, Induktivitäten</li> <li>• Aktive Bauelemente: Signaldiode, Z-Diode, LED, Solarzelle, Bipolar-Transistor, MOSFET, Thyristor, Leistungs-MOSFET, IGBT.</li> <li>• Grundsaltungen (Arbeitspunkteinstellung, Klein- und Grosssignalverhalten, Betriebseigenschaften):</li> <li>• Bipolarverstärker: Emitter-, Kollektor-, Basisschaltung. - MOSFET-Verstärker: Source-, Drainschaltung</li> <li>• Operationsverstärker: Invertierend, Nicht-Invertierend</li> <li>• Schaltungsanwendungen: Differenzverstärker, Stromspiegel, Darlingtonschaltung, Class A, B, AB- Verstärker, Summierer, Subtrahierer, Integrierer, Differenzierer, Schmitt-Trigger, Impedanzwandler, Instrumentenverstärker.</li> </ul> <p>Laborpraktikum</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen im Labor (Oszilloskope)</li> <li>• Löten im Labor</li> <li>• Passive Bauelemente (Frequenz-, Temperaturabhängigkeit)</li> <li>• Diodenschaltungen (Si, Ge-, Z-Diode), Kennlinien</li> <li>• Gleichrichterschaltungen</li> <li>• Transistorgrundschaltungen (Bipolar, Unipolar)</li> <li>• Operationsverstärkerschaltungen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik 1 - Modul 13694</li> <li>• Mathematik 1 - Modul 11831</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• Laborpraktikum</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löscherer, H.-H.: „Halbleiterbauelemente“, Teubner Verlag, Stuttgart 1992.</li> <li>• R. Paul: "Elektronische Halbleiterbauelemente", Teubner, 1992</li> <li>• M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007</li> <li>• H. Müseler, T. Schneider: "Elektronik : Bauelemente und Schaltungen", Hanser, 1989</li> <li>• J. Goerth: "Bauelemente und Grundschaltungen", Teubner, 1999</li> <li>• 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</li> <li>• M. Viehmann, Operationsverstärker, Hanser, 2016 - E. Böhmer u.a., Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg, 2010</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 Laborberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20%)</li> <li>• Ein schriftliches Testat, max. 60min. (80%)</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	MT und ET hören die VL (13224) im Winter, ET macht Übung+Labor im gleichen Semester
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## Modul 13694 Elektrotechnik 1

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13694	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrotechnik 1</b> General Electrical Engineering 1
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Methoden auswählen und sicher anzuwenden</li> <li>• Grundkenntnisse zur Netzwerkanalyse anzuwenden</li> <li>• Praktika vorzubereiten</li> <li>• Fachmethoden der Elektrotechnik anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationärer elektrischer Strom in linearen Kreisen</li> <li>• sinusförmiger elektrischer Strom in elektrischen Kreisen mit konzentrierten Elementen</li> <li>• technische Bauelemente</li> <li>• Analyse spezieller Schaltungen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 4 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 75 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Projektor</li> <li>• Visualizer</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Lunze, E. Wagner: "Einführung in die Elektrotechnik : Arbeitsbuch", Verlag Technik, 1991</li> </ul>

- 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

<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vier Testate in den zugehörigen Laborübungen und Praktika (unbenotet)</li> </ul> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur: 120 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	CF 24.11.2021: ET neu
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	Vorlesung/Übung/Laborausbildung
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>310161</b> Prüfung Elektrotechnik 1

## Modul 13695 Theoretische Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13695	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Theoretische Elektrotechnik</b> Theoretical Electrical Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• komplexer Probleme zu formulieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>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.</p> <p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Elektrostatisches Feld</li> <li>• Stationäres Strömungsfeld</li> <li>• Magnetostatisches Feld</li> <li>• Potentialtheorie</li> <li>• Dynamisches elektromagnetisches Feld</li> </ul> <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, z.T. mit Anwendung mathematischer Software</li> </ul> <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von statischen elektrischen / magn.Feldern</li> <li>• Bestimmung von dynamischen elektromagn. Feldern</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldsimulation / Modellierung</li> <li>• Elektromagnetische Effekte</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS                  Übung - 2 SWS                  Seminar - 1 SWS                  Selbststudium - 105 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafeln</li> <li>• Foien</li> <li>• Skript</li> <li>• elearning</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. J. Schwab : "Begriffswelt der Feldtheorie", Springer, 2003</li> <li>• K. Küpfmüller, W. Mathis, A. Reibiger: "Theoretische Elektrotechnik", Springer, 2006</li> <li>• G. Lehner: "Elektromagnetische Feldtheorie", Springer, 2003</li> <li>• G. Mroczynski: "Elektromagnetische Feldtheorie: Eine Aufgabensammlung", Teubner, 2003</li> <li>• H. Klingbeil: "Elektromagnetische Feldtheorie", Teubner, 2003</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiches Absolvieren von vier Übungen</li> </ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 120 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	Vorlesung/Übung/Seminar
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>318203</b> Vorlesung                  Theoretische Elektrotechnik - 2 SWS  <b>318233</b> Übung                  Theoretische Elektrotechnik - 2 SWS  <b>318243</b> Seminar                  Theoretische Elektrotechnik - 1 SWS  <b>318263</b> Prüfung                  Theoretische Elektrotechnik (12478/13695)</p>

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik</b> Fundamentals of Electrical Drive Systems
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundbegriffe: Antriebsstruktur, energetisches und informationsverarbeitendes Teilsystem, Forderungen, Definitionen, Bewegungsgrößen;</li> <li>• Grundlagen elektrischer Maschinen: Arten, Aufbau, Grundgesetze, Kennlinien, Stell- und Bremsmöglichkeiten von Gleich- und Drehstrommaschinen;</li> <li>• Modellbildung: Transformationen im Antriebssystem, rotatorische und translatorische Bewegung, mech. Leistung, kinetische Energie, statisches und dynamisches Verhalten;</li> <li>• Dimensionierung der Antriebsmaschine: Verlustleistung, Wärmebeständigkeitsklassen, Thermisches Verhalten, Betriebsarten, Kriterien/Verfahren zur Antriebsmaschinenauswahl</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Technische Mechanik</li> <li>• Modul 33102 "<i>Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder</i>"</li> <li>• Modul 33103 "<i>Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik</i>"</li> </ul>

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35205 Grundzüge der elektrischen Energie- und Antriebstechnik</li> </ul>
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Arbeitsunterlagen für Vorlesung</li> <li>• Aufgabensammlung</li> <li>• Praktikumsanleitungen</li> <li>• Grundlagenliteratur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 90 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Vorlesung)</li> <li>• Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Seminar)</li> <li>• Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>320537</b> Vorlesung Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik - 2 SWS <b>320538</b> Seminar Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik - 1 SWS <b>320539</b> Praktikum Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik - 1 SWS <b>320579</b> Prüfung Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik</p>

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Grundzüge der elektrischen Energietechnik</b> Fundamentals of Electrical Power Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	Primärenergieverbrauch, Struktur und Technik des Kraftwerkparks, Lastgänge, Speicherbarkeit, regenerative Einspeisungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Endenergieverbrauch, elektrotechnisches Rechnen in dreiphasigen Netzen, Grundlagen energietechnischer Geräte und Anlagen
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Modul 12697 Wechselstromtechnik</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35205 Grundzüge der elektrischen Energie- und Antriebstechnik</li> </ul>
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Aufgabensammlung</li> </ul>

<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 90 min.</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Rückfragen bitte an <a href="mailto:dirk.lehmann@b-tu.de">dirk.lehmann@b-tu.de</a>
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundzüge der elektrischen Energietechnik (Vorlesung)</li><li>• Grundzüge der elektrischen Energietechnik (Seminar)</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>320283</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b> Electromagnetic Compatibility
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• EMV-Koppelmechanismen zu analysieren</li> <li>• Pegel- und Übertragungsmaßen zu berechnen</li> <li>• Prinzipien von EMV-Messverfahren zu verstehen</li> <li>• Netzwerkanalyse zur Bestimmung der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen anzuwenden</li> <li>• EMV-Störungen zu bemessen</li> <li>• EMV-Messwerten anwenden und bemessen</li> <li>• Entstörmaßnahmen zur Verringerung von Störungen anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Störquellen (schmalbandige, breitbandige Störer)</li> <li>• Koppelmechanismen (galv., kap., ind. Kopplung, Strahlungskopplung, Wellenkopplung)</li> <li>• Störfestigkeit (CW, transiente Überspannungen, EM-Felder)</li> <li>• Störemission (Oberwellen, Störspannung, EM-Felder) - Entstörkomponenten (Überspannungsschutz, Schirmung, Filter)</li> <li>• EMV-gerechter Systementwurf (Layout, Abblockung, Massestruktur, Kabelanschluss, Signalübertragung)</li> </ul>

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale &amp; Systeme (Modul 12363)</li> <li>• Grundlagen der Hochspannungstechnik (Modul 12376)</li> <li>• Hochfrequenztechnik (Modul 12375)</li> <li>• Leistungselektronik (Modul 12398)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overhead</li> <li>• Aufgabenblätter</li> <li>• Rechnerpool</li> <li>• Praktikumversuche</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Schwab: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Springer, 2007</li> <li>• J. Franz: "EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen", Vieweg+Teubner, 2010</li> <li>• Weber: "EMV in der Praxis", Hüthig, 2004</li> <li>• E. Habiger: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Hüthig, 1998</li> <li>• H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Vorraussetzung für die Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung</li> </ul> <p>Klausur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310402 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)</li> <li>• 310432 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)</li> <li>• 310462 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310432</b> Seminar Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) - 2 SWS</p> <p><b>310402</b> Praktikum Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) - 2 SWS</p> <p><b>310462</b> Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)</p>

## Modul 13255 Mikrocontrollertechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Internet of Things

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13255	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Mikrocontrollertechnik</b> Microcontroller Techology
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in grundlegenden Architekturen und im Aufbau von Mikrocontroller-Systemen</li> <li>• Kenntnisse im Zusammenwirken von CPU und Peripherie</li> <li>• Kompetenzen zur anforderungsbasierten Auswahl von Mikrocontrollern und Außenbeschaltungen</li> <li>• Fähigkeiten in der Erstellung einfacher Programme mit Einbezug der Peripherie</li> <li>• Fähigkeiten in der Abschätzung von Laufzeiten mit Blick auf das Echtzeitverhalten eines Mikrocontroller-Systems</li> <li>• Fertigkeiten in der Kopplung von Mikrocontroller-Systemen an Host-Rechner</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<b>Vorlesung und Übung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzlicher Aufbau eines Mikrocontroller-System: CPU, Register, I/O-Elemente, Speicher, BUS-Systeme</li> <li>• Funktionselemente und Arbeitsweise einer CPU</li> <li>• Gegenüberstellung wesentlicher Architekturansätze ausgewählter Mikrocontrollerarchitekturen</li> <li>• Registerstrukturen, Portstrukturen, Speicherorganisation</li> <li>• Zeitverhalten (Timinganalyse)</li> <li>• Interruptsysteme (vektoriert, Master/Slave)</li> <li>• I/O-Schnittstellen und Schnittstellenbausteine</li> <li>• spezielle Peripheriesysteme (Watchdog, Timer, CAPCOM)</li> <li>• Assembler- und Hochsprachenprogrammierung C/C++ von Microcontrollern</li> </ul>

	<p><b>Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsversuche mit Mikrocontrollersystemen (Praktikumssystem, Versuche mit 16bit- bzw. 32bit-MCU)</li> <li>• Entwicklung und Test von Applikationen aus den Bereichen: Echtzeitanwendung, Peripherie-Bussysteme, Analogwertverarbeitung, Kommunikation</li> <li>• Programmentwicklung mit professioneller Entwicklungsumgebung</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS                  Übung - 1 SWS                  Praktikum - 2 SWS                  Selbststudium - 105 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flik, Thomas, Liebig, Hans: Mikroprozessortechnik, 5. Auflage, Springer 1998</li> <li>• Beierlein, Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig 1999 / 2. Auflage: 2001</li> <li>• Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer-Verlag, September 2002</li> <li>• Schaaf, Bernd-Dieter, Mikrocomputertechnik, Hanser-Verlag, 1999</li> <li>• Schmitt, v. Wendorff, Westerholz: Embedded-Control-Architekturen, Hanser-Verlag 1999</li> <li>• Bartmann, Eric: Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, O'Reilly Verlag, 2011</li> <li>• Odendahl, Manuel; Finn, Julian; Wenger, Alex: Arduino - Physical Computing für Bastler, Designer &amp; Geeks, O'Reilly Verlag, 2. Auflage Juni 2010</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung, 30 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	<b><i>Vorlesung und Übung wechseln nach Bedarf</i></b>
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Mikrocontrollertechnik</li> <li>• begleitendes Praktikum</li> <li>• Zugehörige Prüfung</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>310168</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b> Electromagnetic Compatibility
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• EMV-Koppelmechanismen zu analysieren</li> <li>• Pegel- und Übertragungsmaßen zu berechnen</li> <li>• Prinzipien von EMV-Messverfahren zu verstehen</li> <li>• Netzwerkanalyse zur Bestimmung der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen anzuwenden</li> <li>• EMV-Störungen zu bemessen</li> <li>• EMV-Messwerten anwenden und bemessen</li> <li>• Entstörmaßnahmen zur Verringerung von Störungen anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Störquellen (schmalbandige, breitbandige Störer)</li> <li>• Koppelmechanismen (galv., kap., ind. Kopplung, Strahlungskopplung, Wellenkopplung)</li> <li>• Störfestigkeit (CW, transiente Überspannungen, EM-Felder)</li> <li>• Störemission (Oberwellen, Störspannung, EM-Felder) - Entstörkomponenten (Überspannungsschutz, Schirmung, Filter)</li> <li>• EMV-gerechter Systementwurf (Layout, Abblockung, Massestruktur, Kabelanschluss, Signalübertragung)</li> </ul>

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale &amp; Systeme (Modul 12363)</li> <li>• Grundlagen der Hochspannungstechnik (Modul 12376)</li> <li>• Hochfrequenztechnik (Modul 12375)</li> <li>• Leistungselektronik (Modul 12398)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overhead</li> <li>• Aufgabenblätter</li> <li>• Rechnerpool</li> <li>• Praktikumversuche</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Schwab: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Springer, 2007</li> <li>• J. Franz: "EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen", Vieweg+Teubner, 2010</li> <li>• Weber: "EMV in der Praxis", Hüthig, 2004</li> <li>• E. Habiger: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Hüthig, 1998</li> <li>• H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Vorraussetzung für die Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung</li> </ul> <p>Klausur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310402 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)</li> <li>• 310432 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)</li> <li>• 310462 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310432</b> Seminar Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) - 2 SWS</p> <p><b>310402</b> Praktikum Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) - 2 SWS</p> <p><b>310462</b> Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)</p>

## Modul 13255 Mikrocontrollertechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13255	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Mikrocontrollertechnik</b> Microcontroller Techology
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in grundlegenden Architekturen und im Aufbau von Mikrocontroller-Systemen</li> <li>• Kenntnisse im Zusammenwirken von CPU und Peripherie</li> <li>• Kompetenzen zur anforderungsbasierten Auswahl von Mikrocontrollern und Außenbeschaltungen</li> <li>• Fähigkeiten in der Erstellung einfacher Programme mit Einbezug der Peripherie</li> <li>• Fähigkeiten in der Abschätzung von Laufzeiten mit Blick auf das Echtzeitverhalten eines Mikrocontroller-Systems</li> <li>• Fertigkeiten in der Kopplung von Mikrocontroller-Systemen an Host-Rechner</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<b>Vorlesung und Übung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzlicher Aufbau eines Mikrocontroller-System: CPU, Register, I/O-Elemente, Speicher, BUS-Systeme</li> <li>• Funktionselemente und Arbeitsweise einer CPU</li> <li>• Gegenüberstellung wesentlicher Architekturansätze ausgewählter Mikrocontrollerarchitekturen</li> <li>• Registerstrukturen, Portstrukturen, Speicherorganisation</li> <li>• Zeitverhalten (Timinganalyse)</li> <li>• Interruptsysteme (vektoriert, Master/Slave)</li> <li>• I/O-Schnittstellen und Schnittstellenbausteine</li> <li>• spezielle Peripheriesysteme (Watchdog, Timer, CAPCOM)</li> <li>• Assembler- und Hochsprachenprogrammierung C/C++ von Microcontrollern</li> </ul>

	<p><b>Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsversuche mit Mikrocontrollersystemen (Praktikumssystem, Versuche mit 16bit- bzw. 32bit-MCU)</li> <li>• Entwicklung und Test von Applikationen aus den Bereichen: Echtzeitanwendung, Peripherie-Bussysteme, Analogwertverarbeitung, Kommunikation</li> <li>• Programmentwicklung mit professioneller Entwicklungsumgebung</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS                  Übung - 1 SWS                  Praktikum - 2 SWS                  Selbststudium - 105 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flik, Thomas, Liebig, Hans: Mikroprozessortechnik, 5. Auflage, Springer 1998</li> <li>• Beierlein, Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig 1999 / 2. Auflage: 2001</li> <li>• Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer-Verlag, September 2002</li> <li>• Schaaf, Bernd-Dieter, Mikrocomputertechnik, Hanser-Verlag, 1999</li> <li>• Schmitt, v. Wendorff, Westerholz: Embedded-Control-Architekturen, Hanser-Verlag 1999</li> <li>• Bartmann, Eric: Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, O'Reilly Verlag, 2011</li> <li>• Odendahl, Manuel; Finn, Julian; Wenger, Alex: Arduino - Physical Computing für Bastler, Designer &amp; Geeks, O'Reilly Verlag, 2. Auflage Juni 2010</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung, 30 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	<b><i>Vorlesung und Übung wechseln nach Bedarf</i></b>
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Mikrocontrollertechnik</li> <li>• begleitendes Praktikum</li> <li>• Zugehörige Prüfung</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>310168</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Höhere Mathematik - T1</b> Mathematics - T1
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung und Grundbegriffe:</b> Symbolik, Mengen, Beweistechniken, komplexe Zahlen</li> <li>• <b>Vektorrechnung, analytische Geometrie, lineare Algebra:</b> Vektoren im <math>\mathbb{R}^3</math>, Punkt, Gerade, Ebene und deren Schnittgebilde, lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit, Matrizen</li> <li>• <b>Elementare Funktionen:</b> Eigenschaften elementarer Funktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, inverse Funktionen</li> <li>• <b>Differential- und Integralrechnung:</b> Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen, Ableitungen, Differentiationsregeln, unbestimmtes und bestimmtes Integral, einfache Anwendungen in Physik und Technik</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Schulmathematik
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Keine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11281- Höhere Mathematik T1 – BI</li> <li>• 11116 - Höhere Mathematik K</li> </ul>

<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 6. Auflage 2005</li> <li>• T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2005</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 90 min.</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 4 SWS</li> <li>• Übung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 2 SWS</li> <li>• Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik T - 2 SWS (fakultativ)</li> <li>• Tutorium Höhere Mathematik - 2 SWS (fakultativ)</li> <li>• Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 1</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>130640</b> Vorlesung/Übung Wiederholungskurs Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 2 SWS</p> <p><b>130190</b> Prüfung Höhere Mathematik T1 / T1 - BI / K (Wiederholungsprüfung)</p> <p><b>138391</b> Prüfung Höhere Mathematik - T1 (Nat) (Wiederholung)</p>

## Modul 11108 Höhere Mathematik - T2

zugeordnet zu: Mathematik und Physik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11108	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Höhere Mathematik - T2</b> Mathematics - T2
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lineare Algebra im <math>\mathbb{R}^n</math>:</b> Vektorraum und Matrizen, Determinanten, Lösung und Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Eliminationsverfahren, Aufwands- und Genauigkeitsbetrachtungen, Matrizeneigenwertprobleme, Hauptachsentransformation</li> <li>• <b>Differentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math>:</b> Funktionen in mehreren Variablen, partielle Ableitungen, totales Differential, Reihenentwicklungen (Taylorreihen), Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben (in mehreren Variablen, mit und ohne Nebenbedingungen);</li> <li>• <b>Integralrechnung:</b> Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Parameterintegrale, Anwendungen in Geometrie, Physik, Technik, Einsatz von Formelmanipulationssystemen, Mehrfachintegrale, Koordinatentransformation</li> <li>• <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b></li> </ul>

	Klassifikation, Lösung einfacher Differentialgleichungen (insb. 1. Ordnung und solche mit konstanten Koeffizienten), Anfangs- und Randwertprobleme, Anwendungen
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnis des Stoffes von Modul 11107 Höhere Mathematik - T1
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul 11282 - <i>Höhere Mathematik T2 – BI</i> .
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001</li> <li>• T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 90 min.</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Höhere Mathematik T2 - 4 SWS</li> <li>• Übung Höhere Mathematik T2 - 2 SWS</li> <li>• Tutorium Höhere Mathematik T2 - 2 SWS (fakultativ)</li> <li>• zugehörige Prüfung</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>130120</b> Vorlesung Höhere Mathematik - T2 / T2 - BI - 4 SWS</p> <p><b>138330</b> Vorlesung Höhere Mathematik - T2 (Nat) - 4 SWS</p> <p><b>130121</b> Übung Höhere Mathematik - T2 - 2 SWS</p> <p><b>130122</b> Übung Höhere Mathematik - T2 - 2 SWS</p> <p><b>130124</b> Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T2 - 2 SWS</p> <p><b>138331</b> Übung Höhere Mathematik - T2 (Nat) - 2 SWS</p> <p><b>130126</b> Tutorium Tutorium Höhere Mathematik - T2 - 2 SWS</p> <p><b>130123</b> Prüfung Höhere Mathematik - T2 / T2 - BI</p> <p><b>138332</b> Prüfung Höhere Mathematik - T2 (Nat)</p>



## Modul 11206 Höhere Mathematik - T3

zugeordnet zu: Mathematik und Physik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11206	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Höhere Mathematik - T3</b> Mathematics - T3
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vektoranalysis:</b> Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Potentialfelder, Divergenz, Rotation, Koordinatentransformationen</li> <li>• <b>Integralsätze:</b> Kurven- und Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Sätze von Gauss und Stokes, Greensche Formeln</li> <li>• <b>Fourier-Analysis:</b> Periodische Funktionen, Fourier-Reihen im Reellen und im Komplexen, Fourier-Transformation, L<sub>2</sub>-Konvergenz, Eigenschaften und Anwendungen, diskrete Fourier-Transformation und FFT.</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnis des Stoffes von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 11107 : Höhere Mathematik - T1</li> <li>• Modul 11108 : Höhere Mathematik - T2</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS

	Selbststudium - 90 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001</li> <li>• T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001</li> <li>• T. Plaschko, K. Brod: Höhere mathematische Methoden für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1989</li> <li>• M. Fröhner, G. Windisch: EAGLE-GUIDE Elementare Fourier-Reihen, Edition am Gutenbergplatz, Leipzig, 2004</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 90 min.</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Die Studierenden wählen eine Übung aus dem Angebot aus.
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 3 SWS</li> <li>• Übung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 1 SWS</li> <li>• Aufbaukurs Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ)</li> <li>• Tutorium Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ)</li> <li>• Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 3</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>130665</b> Prüfung Höhere Mathematik T3 - (Wiederholung)</p> <p><b>138393</b> Prüfung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) (Wiederholung)</p>

## Modul 12761 Physik

zugeordnet zu: Mathematik und Physik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12761	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Physik</b>
	Physics
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. habil. Schenk, Harald
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen ein Verständnis grundlegender physikalischer Sachverhalte und Gesetze und die Fähigkeit, diese in den für ihre Studienrichtung typischen Problemstellungen anzuwenden.</p> <p>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.</p>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fehleranalyse/Fehlerrechnung</li> <li>• Grundlegende Prinzipien der Mechanik: Kräfte, Energie- und Impulserhaltung, Dynamik von Massen und Körpern</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik, kinetische Theorie der Wärme</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Elektro- und Magnetostatik im Vakuum und in Materie</li> <li>• Magnetismus in Materie</li> <li>• Elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie</li> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Festkörpern</li> <li>• Elektrische Stromkreise (Gleichstrom und Wechselstrom)</li> <li>• Ladungstransport</li> <li>• Strahlen- und Wellenoptik</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Schulkenntnisse in Physik
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine

<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure</li><li>• H. A. Stuart, G. Klages: Kurzes Lehrbuch der Physik</li><li>• H. Lindner: Physik für Ingenieure</li><li>• D. Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik</li><li>• J. Berber, H. Kacher, R. Langer: Physik in Formeln und Tabellen</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bestandene Praktikumsversuche</li></ul> <b>Modulabschlussprüfung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 90 min.</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung Physik</li><li>• Begleitendes Seminar</li><li>• Begleitendes Praktikum</li><li>• Zugehörige Prüfung</li></ul>
<p>Die Lehrveranstaltungen finden am Standort Senftenberg statt.</p>	
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>220033</b> Praktikum Physik - 1 SWS <b>152280</b> Prüfung Physik (Wiederholungsprüfung)

## Modul 12105 Einführung in die Programmierung

zugeordnet zu: Informatik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12105	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in die Programmierung</b> Introduction to Programming
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Semester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Mittel und Methoden der Softwareentwicklung und werden befähigt, einfache Programme in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsdarstellung und Zahlensysteme</li> <li>• Grundlagen der Programmierung: Vom Problem zur Lösung, Programmiersprachen, einfache Programme</li> <li>• Datenstrukturen: Felder und Strukturen</li> <li>• Algorithmen: Suchen und Sortieren, Bäume, Graphen.</li> <li>• Funktionen: Vereinbarung und Aufruf, Parameterübergabe, Rekursion; Blockstruktur: globale und lokale Größen, Sichtbarkeit und Existenz</li> <li>• Dateiarbeit</li> <li>• die genutzten Programmiersprachen sind:</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	Wird zu Beginn ausgegeben
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung der Übungsblätter inklusive zwei erfolgreicher Zwischentests im Rahmen der Lehrveranstaltung</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 120 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Informatik für Ingenieure, nicht in den IT-Studiengängen abrechenbar.
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Einführung in die Programmierung</li> <li>• Übung Einführung in die Programmierung</li> <li>• Tutorium Einführung in die Programmierung - Tutorenanleitung</li> <li>• Prüfung Einführung in die Programmierung</li> </ul> <p>Das Modul wird jedes Semester am Zentralcampus angeboten. Im Wintersemester wird es zusätzlich am Campus Senftenberg angeboten.</p>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>140025</b> Vorlesung Einführung in die Programmierung (Java) - 2 SWS</p> <p><b>148250</b> Vorlesung Einführung in die Programmierung (SFB) - 2 SWS</p> <p><b>140026</b> Übung Einführung in die Programmierung (Java) - 2 SWS</p> <p><b>148251</b> Übung Einführung in die Programmierung (SFB; ET, MT) - 2 SWS</p> <p><b>140027</b> Tutorium Einführung in die Programmierung (Java) - 2 SWS</p> <p><b>140028</b> Prüfung Einführung in die Programmierung (Java)</p> <p><b>140029</b> Prüfung Einführung in die Programmierung (WP Java; WP C++)</p> <p><b>148236</b> Prüfung Einführung in die Programmierung</p>

## Modul 13256 Rechnerarchitektur und -netzwerk

zugeordnet zu: Informatik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13256	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Rechnerarchitektur und -netzwerk</b> Computer Architecture and Network
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken</li> <li>• Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete</li> </ul> <p>Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Grundlagen der Rechnerarchitektur (Computer science), Datenbusse und Rechnernetze</li> <li>• Kenntnisse zu elektronischen Rechenmaschinen, ihrer Komponenten und Peripheriesysteme</li> <li>• Erwerben des Verständnisses der Wirkmechanismen der internen Steuerung eines Computers (MPSTW), des Datenflusses über die Peripherie und der Vernetzung von Computersystemen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der digitalen Informationsverarbeitung eines Digitalrechners (Flip-Flop, Register, Zähler,...)</li> <li>• Speicherbauelemente, Speichertechnologien (ROM, RAM, statisch-dynamische Speicher)</li> <li>• Arbeitsphasenkonzept eines Rechners</li> <li>• interne Zahlen- und Datendarstellung, Codealphabet</li> <li>• Adressierungsverfahren und Speicherorganisation in Rechenmaschinen (absolut, relativ, indirekt), virtuelle und dynamische Adressierung, Prinzipien der Datenfindung ohne numerische Adressierungsverfahren (Stack, Cache)</li> <li>• Rechenwerk: CPU-Realisierung auf Ebenendarstellung (Arithmetik, Logik)</li> <li>• Interne Bussysteme einer CPU, externe Bussysteme eines Rechners</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroprogrammsteuerwerk (MPSTW) eines Mikroprozessors</li> <li>• Erläuterung der Wirkung von Programmiercode auf die vorhandene Architektur (Spezifikation), das Unterbrechungssystem eines Rechners (Interrupt)</li> <li>• Konzepte: v. Neumann, Harvard, CISC, RISC-Konzepte</li> <li>• Aufbau von Mikrorechnern und Mikroprozessoren</li> <li>• Rechnerschnittstellen und Übertragungsprotokolle</li> <li>• Netzwerkarchitekturen und deren Klassifizierung, ISO/OSI-7-Schichtenmodell, kollisionsbehaftete Netzwerk-Zugriffsverfahren (z.B. gemäß IEEE 802.3)</li> <li>• ausgewählte Netzwerkprotokolle und deren Beschreibung im ISO-Schichtenmodell, WWW/Internetprotokolle und -dienste</li> <li>• Wiederholung und vertiefende Diskussion zum Vorlesungsinhalt an Beispielen, ständiger Bezug zu aktuellen Realisierungen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmierung (12105)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS                  Übung - 2 SWS                  Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W.K. Giloi: "Rechnerarchitektur", Springer Verlag, 1993</li> <li>• A. Tanenbaum: "Computerarchitektur", Pearson Studium, 2005</li> <li>• Beierlein, Hagenbruch: "Computerarchitektur", Fachbuchverlag, 2004</li> <li>• N.P. Carter: "Computerarchitektur", MITP-Verlag Bonn, 2003</li> <li>• Becker, Drechsler, Molitor: "Technische Informatik: Eine Einführung", Pearson Education, 2005</li> <li>• H.-D. Wuttke: "Schaltssysteme, eine automatentheoretische Einführung", Pearson Studium, 2008</li> <li>• Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson-StudiumVerlag, (2003), ISBN: 978-3-8273-7046-4</li> <li>• Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI): ITGrundschutz-Kataloge, Laufende Ergänzungslieferungen, (2014)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 120 Min.</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Rechnerarchitektur und -netzwerk</li> <li>• Übung zur Vorlesung</li> <li>• Praktikum zur Vorlesung</li> <li>• Zugehörige Prüfung</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>310109</b> Vorlesung Rechnerarchitektur und -netzwerk (13256) - 2 SWS

**310139** Übung  
Rechnerarchitektur und -netzwerk (13256) - 2 SWS  
**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

<b>Modultitel</b>	<b>Bachelor-Arbeit</b> Bachelor Thesis
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Semester
<b>Leistungspunkte</b>	12
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	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.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	<b>gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2022:</b> 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. <b>gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2022 (dual ausbildungs- bzw. praxisintegrierend):</b> 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.

<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Selbststudium - 360 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	Entsprechende Materialien werden von dem Betreuer zur Verfügung gestellt.
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Arbeit, ggf. zusammen mit einem Hard- und/oder Softwareteil - 75%</li> <li>• Aussprache - 25%</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Bearbeitungszeit: 3 Monate
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	ggf. Seminar zum wissenschaftlichen Arbeiten
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## Modul 12563 Bachelor-Praktikum

zugeordnet zu: Hauptstudium

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12563	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Bachelor-Praktikum</b> Practical Training for Bachelor
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Semester
<b>Leistungspunkte</b>	18
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu kennen</li> <li>• praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• 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 .</li> <li>• unter Anleitung eine vorgegebene Aufgabenstellung zu verfolgen und zu lösen, die erforderlichen Kontakte herzustellen bzw. zu pflegen und fehlende Kenntnisse/ Informationen selbstständig zu beschaffen.</li> <li>• in einem betrieblichen Umfeld als Mitglied einer Gruppe, aber für minderkomplexe Teilaufgaben auch selbstständig, zu arbeiten.</li> <li>• die Ergebnisse ihrer Arbeit regelgerecht zu dokumentieren und nachvollziehbar zu präsentieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 Wochen Praktikum im Betrieb (15 LP)</li> <li>• 1 SWS Konsultation (1LP)</li> <li>• Abgabe eines Berichtes und Präsentation der praktischen Tätigkeiten (2 LP)</li> </ul> <p>In den begleitenden Seminaren sollen für die Bearbeitung der Bachelor-Arbeit notwendige Kompetenzen (Präsentationstraining,</p>

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**

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Mindestens 162 Leistungspunkte aus dem Bachelor Studiengang.
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Konsultation - 40 Stunden Praktikum - 500 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	unterschiedlich je nach Themenstellung
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bericht ca. 20 Seiten 50%</li> <li>• Präsentation 20 min mit anschließender Diskussion 50 %</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Studienleistung - unbenotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Basismodell 4 - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience Verantwortung für das Modul liegt bei der/dem Beauftragte/-r Bachelorpraktikum
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	-
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## Modul 13252 Betriebliche Phase 1

zugeordnet zu: Pflichtmodule

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13252	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Betriebliche Phase 1</b> Work Placement 1
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Näser, Peggy
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Semester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu kennen</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Teamprozessen zu verstehen</li> <li>• die beruflichen Tätigkeiten durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in Partnerbetrieben zu erfüllen</li> <li>• persönlichen Kompetenzen weiterzuentwickeln</li> <li>• die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten an einer konkreten Aufgabenstellung in Absprache mit dem/der Modulverantwortlichem/-n und dem/der Studiengangsleiter/-in.</li> <li>• Erstellen eines Vortrages, Dokumentation oder Vergleichbares</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Konsultation - 20 Stunden Praktikum - 160 Stunden

<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	Literatur • je nach Aufgabenstellung
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	Art der Dokumentation variiert mit Themenstellung. Beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Programmieraufgabe - Abgabe des Programmes mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten ODER</li><li>• Produktionslinienentwurf - Abgabe der Dokumentation ca. 10-20 Seiten ODER</li><li>• Konstruktionsaufgabe - Abgabe technischer Zeichnungen mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten ODER</li><li>• Benchmarking - Abgabe der Dokumentation ca. 10-20 Seiten.</li></ul> Nach Abgabe der Dokumentation, des Programmes, der Zeichnung, ... (60%) erfolgt die Vorstellung der jeweiligen Resultate innerhalb eines Kolloquium - 20min zzgl. Diskussion (40%).
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Anmeldung der Betrieblichen Phase erfolgt über das Formblatt im e-Learning Kurs: <a href="https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003">https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003</a> Die Modulprüfung im dualen praxisintegrierenden Studium kann bis zum Beginn des Folgesemesters erbracht werden.
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	-
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>330650</b> Konsultation Betriebliche Phase 1 (Campus Senftenberg) - 2 SWS <b>330660</b> Konsultation Betriebliche Phase 1 (Zentralcampus) - 2 SWS

## Modul 13253 Betriebliche Phase 2

zugeordnet zu: Pflichtmodule

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13253	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Betriebliche Phase 2</b> Work Placement 2
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Näser, Peggy
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Semester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und strukturieren</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• unterschiedlicher Fachgebiete zu vernetzen</li> <li>• die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.</li> <li>• berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit zu erledigen</li> <li>• Dokumentationen/Vortrages zu erstellen</li> <li>• Sozialkompetenz im unternehmerischen Umfeld zu entwickeln</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Anwendung von Problemlösungstechniken</li> <li>• Entwicklung von Problemlösungsverhalten</li> <li>• Erstellen eines Berichtes/ Vortrages</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	13252 Betriebliche Phase 1

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Konsultation - 20 Stunden Praktikum - 160 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentation</li> <li>• Beamer</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• je nach Aufgabenstellung</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Art der Dokumentation variiert mit Themenstellung. Beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiterplattenfertigung - Abgabe des Programmes, der 0 Serie mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten ODER</li> <li>• Zertifizierungsanleitung - Abgabe der Dokumentation ca. 10-20 Seiten ODER</li> <li>• Versuchsaufbau - Abgabe technischer Zeichnungen mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten.</li> </ul> <p>Nach Abgabe der Dokumentation, des Programmes, der Zeichnung, ... (60%) erfolgt die Vorstellung der jeweiligen Resultate innerhalb eines Kolloquium - 20min zzgl. Diskussion (40%).</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	<p>Anmeldung der Betrieblichen Phase erfolgt über das Formblatt im e-Learning Kurs: <a href="https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003">https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003</a> Die Modulprüfung im dualen praxisintegrierenden Studium kann bis zum Beginn des Folgesemesters erbracht werden.</p>
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	-
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>330653</b> Konsultation Betriebliche Phase 2 (13253) - 2 SWS <b>330662</b> Konsultation Betriebliche Phase 2 - 2 SWS</p>

## Modul 13646 Betriebliche Phase 3

zugeordnet zu: Pflichtmodule

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13646	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Betriebliche Phase 3</b> Work Placement 3
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Simon, Sylvio Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Semester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• unterschiedlicher Fachgebiete zu vernetzen</li> <li>• die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.</li> <li>• berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit zu erledigen</li> <li>• Dokumentationen/Vortrages zu erstellen</li> <li>• Sozialkompetenz im unternehmerischen Umfeld zu entwickeln</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige Bearbeitung einer Aufgabenstellung mittels des bisher erlernten Wissens in Theorie und Praxis</li> <li>• Anwendung von Problemlösungstechniken</li> <li>• Entwicklung von Problemlösungsverhalten</li> <li>• Erstellen eines Berichtes/ Vortrages</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Abgelassene Module: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13252 - Betriebliche Phase 1</li> <li>• 13253 - Betriebliche Phase 2</li> </ul>

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Konsultation - 20 Stunden Praktikum - 160 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dokumentation</li><li>• Beamer</li></ul> Literatur <ul style="list-style-type: none"><li>• je nach Aufgabenstellung</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	Art der Dokumentation variiert mit Themenstellung. Beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Programmieraufgabe - Abgabe des Programmes mit Dokumentation ca. 10-15 Seiten ODER</li><li>• Konstruktionsaufgabe - Abgabe der Dokumentation ca. 10 -15 Seiten und ggf. Vorführung ODER</li><li>• Erstellung eines Prüfprotokolles- Abgabe der Dokumentation ca. 10-15 Seiten.</li></ul> Nach Abgabe der Dokumentation (60%) erfolgt die Vorstellung der jeweiligen Resultate innerhalb eines Kolloquium - 20min zzgl. Diskussion (40%).
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Anmeldung der Betrieblichen Phase erfolgt über das Formblatt im e-Learning Kurs: <a href="https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003">https://www.b-tu.de/elearning/btu/course/view.php?id=4003</a> Die Modulprüfung im dualen praxisintegrierenden Studium kann bis zum Beginn des Folgesemesters erbracht werden.
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konsultation</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>330654</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Steuerungssysteme</b> Control Systems
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• komplexe Probleme zu formulieren</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik zu kennen</li> <li>• technische Aufgaben mithilfe digitaler Schaltungen umzusetzen</li> <li>• Aufbau, Arbeitsweise und Programmierung von SPS</li> <li>• Steuerungsaufgaben in Produktionsanlagen zu erkennen</li> <li>• Steuerungen zu projektieren</li> <li>• Aufgaben für industrielle Steuerungen zu formulieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Digitaltechnik</li> <li>• Beschreibung kombinatorischer binärer Systeme</li> <li>• Boolescher Funktionen, Grundgesetze und Rechenregeln, Disjunktive und konjunktive Normalformen</li> <li>• NOR - und NAND-Normalformen</li> <li>• Minimierung Boolescher Funktionen (Verfahren von Karnaugh, Minimierung nach Quine/ McCluskey)</li> <li>• Verhalten logischer Gatter (Positive und negative Logik, LÜbertragungskennlinie)</li> <li>• Basissysteme</li> <li>• Programmierbare Strukturen, Analyse kombinatorischer Schaltungen</li> <li>• Beschreibung sequentieller Systeme durch klassische Automatenmodelle</li> <li>• Klassische Automatenmodelle, Asynchrone Automaten</li> <li>• Schaltungstechnische Realisierung sequentieller Systeme</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flipflops, Zähler und Frequenzteiler, Registerschaltungen, Zeitschaltungen</li> <li>• Aufbau und Arbeitsweise einer SPS, Programmierung nach IEC 61131-3</li> <li>• Einführung in die Projektierung von Steuerungen</li> <li>• Ausgewählte Kapitel der Analogwertverarbeitung mit einer SPS</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 2 (11832)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 1 SWS                  Übung - 1 SWS                  Praktikum - 2 SWS                  Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Tafel/Beamer</li> <li>• Übung: Tafel/Beamer</li> <li>• Vorlesungsskript, eLearning</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Weitowitz, K. Urbanski: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch, Springer, 2007</li> <li>• Siemers, Ch., Sikora, A.: Taschenbuch Digitaltechnik, 2. Auflage, Hanser Verlag, 2007</li> <li>• Lipp, H.-M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008</li> <li>• Fricke, K.: Digitaltechnik, Vieweg Verlag, 2005.</li> <li>• K.-H. John, M. Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3 : Konzepte und Programmiersprachen, Anforderungen an Programmiersysteme, Entscheidungshilfen, Springer, 2009</li> <li>• G. Scarbata: Synthese und Analyse digitaler Schaltungen, Oldenbourg, 2001</li> <li>• M. Seifart, H. Beikirch: "Digitale Schaltungen", Verl. Technik, 1998</li> <li>• Cihat Karaali "Grundlagen der Steuerungstechnik", Springer, 2013</li> <li>• H. Berger: "Automatisieren mit STEP 7 in KOP und FUP : speicherprogrammierbare Steuerungen SIMATIC S7-300", Publicis Corp. Publ., 2008</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)</li> <li>• Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<p>Vorlesung/Übung/Prüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 310565 Prüfung Steuerungssysteme (13243) (WP)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>310505</b> Vorlesung Steuerungssysteme - 1 SWS

**310535** Übung  
Steuerungssysteme - 1 SWS  
**310545** Laborausbildung  
Steuerungssysteme - 2 SWS  
**310565** Prüfung  
Steuerungssysteme (12397)

## Modul 13244 Grafische Programmierung mit LabVIEW

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13244	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Grafische Programmierung mit LabVIEW</b> Graphic Programming with LabVIEW
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• komplexe Probleme zu formulieren</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• Teamprozessen zu verstehen</li> <li>• Englisch und technischen Englisch zu verstehen</li> <li>• das breite Grundwissen zur LabVIEW-Umgebung anzuwenden</li> <li>• ein grundlegendes Verständnis der besten Vorgehensweisen bei Kodierung und Dokumentation sowie die Fähigkeit, vorhandenen Code zu lesen und auszuwerten</li> <li>• Fertigkeit zur Entwicklung u. zum Umsetzen von Lösungsstrategien in LabVIEW anzuwenden</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• den Kenntnisstandes zur ersten Stufe einer Zertifizierung abzurufen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphische Programmierung mit LabVIEW: Einführung, Programmierung, Software-Engineering, Anwendungen</li> <li>• Datenverarbeitung: Analyseverfahren, Filterung, Darstellung</li> <li>• Strukturiertes Programmieren, Richtlinien und Konventionen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmierung</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine

<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 1 SWS                  Übung - 2 SWS                  Seminar - 1 SWS                  Projekt - 1 SWS                  Selbststudium - 105 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung im PC-Pool</li> <li>• Projektbearbeitung im Labor</li> <li>• Begleittext im e-learning System</li> <li>• Aufgaben im e-learning System</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Conway, S. Watts: "A Software Engineering Approach to LabVIEW", Prentice-Hall, 2003</li> <li>• B. Mütterlein: "Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW: mit Studentenversion LabVIEW 8", Spektrum Akademischer Verlag, 2009</li> <li>• W. Georgi, E. Metin: „Einführung in LabVIEW“, Hanser, 2006</li> <li>• A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Person Studium, 2004</li> <li>• Schulungsunterlagen von National Instruments, 2017</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>50% der Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung muss erreicht sein, um an der MAP teilnehmen zu können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation des Projekts (ca. 15 Min.) (50%)</li> <li>• 14 Übungsaufgaben im e-learning (50%)</li> </ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur: 120 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung/Seminar</li> <li>• Übung</li> <li>• Projekt</li> <li>• 318164 Prüfung Grafische Programmierung mit LabVIEW (13244) (WP)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## Modul 35321 Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35321	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen</b> Design, Commissioning and Maintenance of Plants for Energy Supply
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Röntzsch, Lars
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Prüf- und Genehmigungsverfahren (Bundes-Immissionsschutzgesetz, Umweltverträglichkeitsprüfungs (UVP)-Gesetz, Technische Regeln)</li> <li>• Organisation der Projektabwicklung bei der Errichtung von Energieversorgungsanlagen (Bauherren-, Generalunternehmer-, Generalplanermodell)</li> <li>• Strukturierung planungstechnischer Leistungen (Ingenieur- und Industriearchitektenvertrag)</li> <li>• Inhaltliche Ausgestaltung der unterschiedlichen Planungsphasen eines Projektes (Konzept-, Entwurfs-, Detail- und Ausführungsplanung)</li> <li>• Betrieb und Anlageninstandhaltung von Energieversorgungsanlagen</li> <li>• Betriebsführung von Anlagen (An- und Abfahren, Laständerung, Kannlast, Inselbetrieb/Lastabschaltprüfung)</li> <li>• Qualifizierung des Zustandswissens für Betriebsführung und Instandhaltung</li> <li>• Schadenanalyse und Analyse des Ausfallverhaltens</li> <li>• Stochastische Bewertung des Ausfallverhaltens, Zuverlässigkeitsbewertungen durch Kenngrößen, Ausfallverteilungen und die Verfügbarkeits- und Schwachstellenanalyse</li> </ul>

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis von Technik, Physik, Chemie und Mathematik
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	Die Unterlagen der Lehrveranstaltung werden im Lern-Management-System Moodle bereitgestellt.
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schriftliche Prüfung (120 min)</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen</li><li>• Prüfung Planung, Bau, Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>320405</b> Vorlesung Planung, Bau und Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen - 4 SWS <b>320471</b> Prüfung Planung, Bau und Instandhaltung von Energieversorgungsanlagen

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik</b> Artificial Intelligence in Material Diagnostics
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Semester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Materialdiagnostik und des KI-Bedarfs auf diesem Gebiet</li> <li>• Überblick zu Verfahren der statistischen Signalanalyse (z. B. PCA, LDA)</li> <li>• KI-Methoden: Überblick und anschauliche Erklärung der Verfahren zum maschinellen Lernen und zur Mustererkennung</li> <li>• Einsatz und Handhabung von ML-Toolkits             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beispielanwendung: Zweiklassenproblem mit Support Vector Machines</li> <li>2. Beispielanwendung: Anomaliedetektionsproblem, z. B. mit neuronalen Netzen</li> <li>3. Beispielanwendung: Mehrklassenproblem</li> <li>4. Beispielanwendung: Regressionsproblem</li> </ol> </li> </ul>

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

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrodynamik</b> Electrodynamics
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodynamik</li> <li>• Erhaltungssätze</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> <li>• Potentiale und Felder</li> <li>• Strahlung</li> <li>• Elektrodynamik und Relativität</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnis des Stoffes der Module: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11107 Höhere Mathematik - T1</li> <li>• 11108 Höhere Mathematik - T2</li> <li>• 11206 Höhere Mathematik - T3</li> <li>• 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder</li> <li>• 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik</li> <li>• 12283 Elektrische und magnetische Felder</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011)</li><li>• J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014)</li><li>• D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015)</li><li>• A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013)</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 120 min. <b>ODER</b></li><li>• mündliche Prüfung, 45 min.</li></ul> <p>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung Elektrodynamik</li><li>• Begleitende Übung</li><li>• Zugehörige Prüfung</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>110208</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Regelungstechnik 2</b> Control Engineering 2
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schiffer, Johannes
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul ist die/der Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraummodelle verschiedener dynamischer Mehrgrößensysteme aufzustellen,</li> <li>• das Verhalten linearer Systeme im Zustandsraum zu analysieren,</li> <li>• die Konzepte der Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit für lineare zeitinvariante Systeme anzuwenden,</li> <li>• statische und beobachterbasierte dynamische Zustandsregler für lineare zeitinvariante Mehrgrößensysteme zu entwerfen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	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)
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	• Kenntnisse aus Regelungstechnik 1 (oder vergleichbar)
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35503 Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden

<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Lunze, "Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme Digitale Regelung", Springer-Verlag, 2013</li> <li>• Unbehauen, Heinz, "Regelungstechnik II – Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme", Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden</li> <li>• K. J. Åström and R. M. Murray, "Feedback Systems", Princeton University Press, 2009</li> <li>• G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Vol. 3. Reading, MA: Addison-Wesley, 1994</li> <li>• H. Khalil, "Nonlinear Systems", Prentice-Hall, New Jersey, 1996</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einreichen von mind. 65% der Online-Hausaufgaben</li> <li>• Erfolgreiche Teilnahme an allen Laborveranstaltungen inklusive der Kurztests (unbenotet)</li> </ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 90 Minuten</li> </ul> <p>Zugelassene Hilfsmittel sind <b>zwei</b> beidseitig <b>handschriftlich</b> beschriebene DIN A4-Blätter. Für Berechnungen sind nicht programmierbare wissenschaftliche Taschenrechner erlaubt. Weitere elektronische Geräte sind <b>nicht</b> zugelassen. Bei erfolgreich abgeschlossenen Online-Hausaufgaben können für die Klausur max. 10% Bonuspunkte erworben werden.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelungstechnik 2 (Vorlesung)</li> <li>• Regelungstechnik 2 (Übung)</li> <li>• Regelungstechnik 2 (Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>320625</b> Vorlesung Regelungstechnik 2 - Vorlesung - 2 SWS</p> <p><b>320626</b> Übung/Praktikum Regelungstechnik 2 - Übung/Praktikum - 3 SWS</p> <p><b>320676</b> Prüfung Regelungstechnik 2</p>

## 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

<b>Modul Title</b>	<b>Control Technology for Processes and Networks</b> Leittechnik für Prozesse und Netze
<b>Department</b>	Faculty 3 - Mechanical Engineering, Electrical and Energy Systems
<b>Responsible Staff Member</b>	Prof. Dr.-Ing. Schiffer, Johannes
<b>Language of Teaching / Examination</b>	English
<b>Duration</b>	1 semester
<b>Frequency of Offer</b>	Every winter semester
<b>Credits</b>	6
<b>Learning Outcome</b>	<p>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.</p>
<b>Contents</b>	<p>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</p>
<b>Recommended Prerequisites</b>	none

<b>Mandatory Prerequisites</b>	No successful participation in Modul 35416 Prozessleitsysteme.
<b>Forms of Teaching and Proportion</b>	Lecture - 2 hours per week per semester Exercise - 2 hours per week per semester Self organised studies - 120 hours
<b>Teaching Materials and Literature</b>	Actual informations in the lectures. Scripts and working materials are available.
<b>Module Examination</b>	Prerequisite + Final Module Examination (MAP)
<b>Assessment Mode for Module Examination</b>	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.
<b>Evaluation of Module Examination</b>	Performance Verification – graded
<b>Limited Number of Participants</b>	none
<b>Remarks</b>	none
<b>Module Components</b>	Lectures - 2 hours per week per semester Exercises - 2 hours per week per semester Self organised studies -120 hours
<b>Components to be offered in the Current Semester</b>	No assignment

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik</b> Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken</li> <li>• Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen</li> <li>• Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien</li> <li>• Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen</li> <li>• Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen</li> <li>• Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung</li> <li>• Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal</li> <li>• Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines <math>\mu C</math></li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	Lochrasterplatine, Bauelemente, LötKolben, NI-DAQ Karte, $\mu C$

<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion</li><li>2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten</li><li>3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion</li></ol>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	Projekt
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze</b> VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	sporadisch nach Ankündigung
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	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 Convolutional 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.

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• erste Programmierkenntnisse</li></ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020</li><li>• Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018</li><li>• Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018</li><li>• Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018</li><li>• Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O'Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O'Reilly Media 2018</li><li>• Eigenständige Literaturrecherche</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 %</li><li>• Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choice-Fragen: 10 %</li><li>• Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choice-Fragen: 10 %</li><li>• Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	20
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>112420</b> Seminar VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze - 2 SWS

## 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

<b>Modul Title</b>	<b>Low Carbon Electricity and Mobility Concepts</b> Emissionsarme Elektrizitäts- und Mobilitätskonzepte
<b>Department</b>	Faculty 3 - Mechanical Engineering, Electrical and Energy Systems
<b>Responsible Staff Member</b>	Prof. Dr.-Ing. Malekian Boroujeni, Kaveh
<b>Language of Teaching / Examination</b>	English
<b>Duration</b>	1 semester
<b>Frequency of Offer</b>	Every summer semester
<b>Credits</b>	6
<b>Learning Outcome</b>	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.
<b>Contents</b>	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.
<b>Recommended Prerequisites</b>	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.

<b>Mandatory Prerequisites</b>	none
<b>Forms of Teaching and Proportion</b>	Lecture - 2 hours per week per semester Self organised studies - 150 hours
<b>Teaching Materials and Literature</b>	none
<b>Module Examination</b>	Final Module Examination (MAP)
<b>Assessment Mode for Module Examination</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• written examination, 90 min</li></ul>
<b>Evaluation of Module Examination</b>	Performance Verification – graded
<b>Limited Number of Participants</b>	none
<b>Remarks</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• The module is not currently being offered.</li></ul>
<b>Module Components</b>	Lecture Low Carbon Electricity and Mobility Concepts
<b>Components to be offered in the Current Semester</b>	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

<b>Modultitel</b>	<b>Regelung elektrischer Antriebe</b> Control of Electrical Drives
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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 Gütekenngößen 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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsprozess: Problemanalyse, Schnittstellenbeschreibung, Zustandsbeschreibung</li> <li>• Dynamische Beschreibung von Gleichstromantrieben: Differentialgleichung, Signalfussplan, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan, Stromrichterbetrieb</li> <li>• Dynamische Beschreibung von Drehstromasynchronantrieben: Differentialgleichungssystem der dreiphasigen Maschine, Raumvektorbeschreibung, Koordinatensysteme und -wandlung, Systemgleichungen, Signalfussplan, Feldorientierte Steuerung, Stromeinprägung, Kopplungsnetzwerk, technische Realisierung</li> <li>• Dynamische Beschreibung der Drehstromsynchronmaschine: Systemgleichungen, Signalfussplan für Spannungs- und Stromsteuerung</li> <li>• Antriebsregelungen: Regelgrößen elektrischer Antriebe, Stabilitäts- und Gütekriterien, Optimierung linearer Antriebssysteme,</li> </ul>

	mehrschleifige Regelkreise, digitale Reglerstrukturen, Berechnung und Optimierung digitaler Regelkreise
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul <i>Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen</i> (35305)</li> <li>• Modul <i>Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik</i> (12691)</li> <li>• Modul <i>Regelungstechnik</i> (12894)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsunterlagen für Vorlesung</li> <li>• Aufgabensammlung</li> <li>• Praktikumsanleitungen</li> <li>• Literatur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung, 30 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung elektrischer Antriebe (Vorlesung)</li> <li>• Regelung elektrischer Antriebe (Seminar)</li> <li>• Regelung elektrischer Antriebe (Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten</b> Electrical Machines 2 - Operational Behavior
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichstrommaschinen: Drehzahlstellverfahren, Bremsverfahren, Betriebsbereiche</li> <li>• Drehfeldmaschinen: Zeitliche und räumliche Beschreibung des Drehfeldes, Oberwellendrehfelder, Oberwellendrehmomente</li> <li>• Drehstromasynchronmaschinen: Drehzahlstellverfahren, Bremsverfahren, Betriebsbereiche, Zeigerbilder, Stromortskurve</li> <li>• Drehstromsynchronmaschine: Erregerstromermittlung, Drehzahlsteuerung, Stromortskurve, V-Kurven, Leistungsdiagramm</li> <li>• Elektronikmotor, Stromrichter-motor: Prinzip, Steuerung, Drehmomentbildung, dynamische Kenngrößen</li> <li>• Schrittmotor: Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Steuerung</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul <i>Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen</i> (35305)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 1 SWS Seminar - 2 SWS

	Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsunterlagen für Vorlesung</li> <li>• Aufgabensammlung</li> <li>• Praktikumsanleitungen</li> <li>• Literatur Elektr. Maschinen (in Arbeitsunterlagen benannt)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiches Absolvieren des Laborpraktikums</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 90 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Vorlesung)</li> <li>• Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Seminar)</li> <li>• Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>320505</b> Vorlesung Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten - 1 SWS</p> <p><b>320506</b> Seminar Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten - 2 SWS</p> <p><b>320507</b> Praktikum Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten - 1 SWS</p> <p><b>320571</b> Prüfung Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten</p>

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen</b> Electrical Machines 1 - Basics
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundbegriffe: Bedeutung, geschichtliche Entwicklung, Definitionen, Arten</li> <li>• Physikalische Grundlagen: Spannungsinduktion, Kraftwirkung, magnetische Felder</li> <li>• Gleichstrommaschinen: Aufbau, Wirkungsweise, Ankerrückwirkung, Ersatzschaltung, Kennlinie, Generator- und Motorbetrieb, Drehzahlstellung, Sonderbauformen</li> <li>• Transformatoren: Grundprinzip, Kenngrößen, Ein- und Dreiphasentransformator, Aufbau, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinien, Verluste, Wirkungsgrad</li> <li>• Drehstromasynchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinie, Stromortskurve, Stromverdrängungsläufer</li> <li>• Synchronmaschine: Aufbau, Läuferbauformen, Erregereinrichtungen, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinie, Stromortskurven, V-Kurven, Insel- und Netzbetrieb</li> <li>• Universalmotor, Spaltpolmotor, Linearmotor: Aufbau, Konstruktionsprinzip, Ersatzschaltung, Zeigerbild, Momentbildung, Kennlinien</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul <i>Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder</i> (33102)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul <i>Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik</i> (33103)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsunterlagen für Vorlesung</li> <li>• Aufgabensammlung</li> <li>• Praktikumsanleitungen</li> <li>• Grundlagenliteratur Elektr. Maschinen (in Arbeitsunterlagen benannt)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 90 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Vorlesung)</li> <li>• Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Seminar)</li> <li>• Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen</b> High Voltage Assets and Substations
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu elektrischen Betriebsmittel und Schaltanlagen in Hochspannungsübertragungs- und verteilnetzen.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformatoren</li> <li>• Kabel</li> <li>• Freileitungen</li> <li>• Leistungs- und Trennschalter</li> <li>• Strom- und Spannungswandler</li> <li>• Ableiter</li> <li>• Schaltanlagenkonzepte für GIS und AIS Blitzschutz</li> <li>• Erdung</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul <i>Grundzüge elektrischer Energie- und Antriebstechnik</i> (35205)</li> <li>• Modul <i>Hochspannungstechnik und Isolierstoffe</i> (35315)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Übungsanleitungen</li> <li>• Küchler, Hochspannungstechnik, VDI-Verlag 1996</li> <li>• Hilgarth, Hochspannungstechnik, Teubner-Verlag, 1991</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kind/Kärner, High Voltage Insulation Technique, Vieweg Verlag, 1985</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• mündliche Prüfung, 30 Minuten oder</li><li>• Klausur, 90 min</li></ul> <p>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	zusätzliche Registrierung für das Modul in moodle abweichende Unterrichtsformen werden bekannt gegeben
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen (Vorlesung)</li><li>• Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen (Seminar)</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>320250</b> Vorlesung Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen - 2 SWS <b>320251</b> Seminar Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen - 2 SWS <b>320288</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Hochspannungstechnik und Isolierstoffe</b> High Voltage Engineering and Isolating Materials
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	Elektrische Feldstärke, Raumladungen, Grenzflächen, Schichtdielektrika, Gasentladung, Durchschlagsmechanismen in Gasen, Feststoffen und Flüssigkeiten, Herstellung und Materialparameter technischer Isoliergase, flüssige und feste Isolierstoffe
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Übungs- und Praktikumsanleitungen</li> <li>• Kuchler, Hochspannungstechnik, VDI-Verlag, 1996</li> <li>• Hilgarth, Hochspannungstechnik, Teubner-Verlag, 1991</li> <li>• Kind/Kärner, High Voltage Insulation Technique, Vieweg Verlag, 1985</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für</b>	• mündliche Prüfung, 30 Minuten <b>ODER</b>

<b>Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 90 Minuten</li></ul> <p>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hochspannungstechnik und Isolierstoffe (Vorlesung)</li><li>• Hochspannungstechnik und Isolierstoffe (Seminar)</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## Modul 35310 Leistungselektronik 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Elektrische Energietechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35310	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Leistungselektronik 1</b> Power Electronics 1
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Begriffe: Grundgesetze, Stromrichtergrundfunktionen, Leistungsgrößen</li> <li>• Leistungselektronische Bauelemente: Stromleitmechanismus, Aufbau, Kennlinien, Schaltverhalten, Schutzbeschaltungen, Ansteuerung, Potentialtrennung, Verlustleistungsarten, thermische Ersatzschaltung</li> <li>• Schaltvorgänge und Kommutierung: Schaltbedingungen, Kommutierungsarten und -verlauf</li> <li>• Halbleiterschalter und -steller für Wechsel- und Drehstrom: Schaltungen, Zeigerbilder, Einschaltvorgang, Steuerkennlinien</li> <li>• Fremdgeführte Stromrichter: Schaltungen, Zeitverläufe, Steuerverfahren, Kenngrößen, Belastungskennlinien</li> <li>• Selbstgeführte Stromrichter: Gleichstromsteller, einphasiger und dreiphasiger Wechselrichter, Schaltungen, Steuerverfahren, Zeitverläufe, Kenngrößen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul <i>Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder</i> (33102)</li> <li>• Modul <i>Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik</i> (33103)</li> </ul>

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsunterlagen für Vorlesung</li> <li>• Aufgabensammlung</li> <li>• Praktikumsanleitungen</li> <li>• Literatur Leistungselektronik (in Arbeitsunterlagen benannt)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung, 30 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungselektronik 1 (Vorlesung)</li> <li>• Leistungselektronik 1 (Seminar)</li> <li>• Leistungselektronik 1 (Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Planung von Energieübertragungsnetzen</b> Planning of Power Transmission Networks
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Malekian Boroujeni, Kaveh
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Die Studenten verstehen die betriebstechnischen und planerischen Zusammenhänge in Energieübertragungsnetzen und können die entsprechenden Rechentechniken anwenden.
<b>Inhalte</b>	<p>Einführung in Übertragungs- und Verteilnetze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netztopologie</li> <li>• Sternpunktbehandlung &amp; Erdung</li> <li>• Auslegungsgrundsätze</li> </ul> <p>Berechnungsgrundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastfluss</li> <li>• Symmetrische Komponenten</li> <li>• Fehlerstrom</li> </ul> <p>Blindleistungsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FACTS-Komponenten</li> <li>• Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ)</li> <li>• Netzstabilität</li> <li>• Energiequalität</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge elektrischer Energietechnik</li> </ul>

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• schriftliche Klausur, 90 Minuten <b>ODER</b></li><li>• mündliche Prüfung, 30 Minuten</li></ul> <p>Die jeweilige Regelung für das Semester wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 320205 Vorlesung Planung von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS</li><li>• 320206 Seminar Planung von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS</li><li>• 320281 Prüfung Planung von Energieübertragungsnetzen</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>320182</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Schutz von Energieübertragungsnetzen</b> Protection of Power Transmission Networks
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Malekian Boroujeni, Kaveh
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis des analogen und digitalen Schutzes von Energieversorgungsnetzen. Ausgehend von den grundlegenden Fehlerarten sowie den eingesetzten Messwandlern und Kriterien zur Fehlererfassung werden die Schutzprinzipien systematisch eingeführt. Aufbauend auf dem Überstromzeitschutz erfolgt die Heranführung an den Distanz- und Differentialschutz. Anschließend werden praxisnah die Schutzkonzepte für Betriebsmittel vermittelt und vertieft. Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse des Netzschutzes sowie der selektiven Abschaltung von Fehlern und fehlerhaften Betriebsmitteln in Energieversorgungsnetzen.
<b>Inhalte</b>	Fehlerarten, Kriterien zur Fehlererfassung, Messwandler, Überstromzeitschutz, Distanzschutz, Differentialschutz, Schutzkonzepte für Betriebsmittel (Leitung, Transformator, Generator, Sammelschienen, etc.), digitale Schutztechnik
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul <i>Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen</i> (35306)</li> <li>• Modul <i>Planung von Energieübertragungsnetzen</i> (35312)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• mündliche Prüfung, 30 Minuten <b>ODER</b></li><li>• Klausur, 90 Minuten</li></ul> <p>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schutz von Energieübertragungsnetzen (Vorlesung)</li><li>• Schutz von Energieübertragungsnetzen (Seminar)</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>320152</b> Vorlesung Schutz von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS <b>320153</b> Übung Schutz von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS <b>320176</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>NC- und Robotertechnik</b> Numerical Control and Robotic Systems
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen Grundbegriffe der Roboter- und CNC-Technik und deren Einordnung innerhalb der automatisierten Fertigungseinrichtungen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die NC-Technik (grundlegende Funktionsprinzipien und Definitionen).</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von CNC- Maschinen und Robotern (Steuerprogramme, Hersteller und Typen, Wegmessung und Antriebe, Werkzeuge, mechanische Schnittstellen, Lage- und Geschwindigkeitssteuerung).</li> <li>• Planungs- und Programmiersysteme, CAM, Rechnerschnittstellen, Programmierung von CNC-Maschinen, Roboterprogrammierung</li> <li>• Vertiefung der Kenntnisse zur Robotertechnik durch Umfangreiche Roboterübungen (Mehrstufig) im Labor und in der Modelfabrik</li> <li>• Anwendung von CAM und CNC in einer Teilübung für das Erstellen von Werkstückträgern</li> </ul>

*Die Vorlesungen finden digital statt und werden in der Übung besprochen*

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 1 SWS Projekt - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, Stefan: Industrieroboterpraxis: Automatisierte Handhabung in der Fertigung, Vieweg-Verlag, Braunschweig/ Wiesbaden, 1998.</li> <li>• Haun Matthias: Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer Berlin, 2013</li> <li>• Rokossa, Dirk: Prozessorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern, Shaker Verlag, 2000</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Die Modulnote setzt sich aus den folgenden zwei Teilleistungen zusammen:</p> <p>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)</p> <p>2. Teilleistung (60 %): Mündliche Prüfung (15 Minuten) <b>ODER</b> schriftliche Prüfung (60 Minuten) <b>ODER</b> elektronische Prüfung (60 Minuten)</p> <p>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.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NC- und Robotertechnik (Vorlesung)</li> <li>• NC- und Robotertechnik (Übung/Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## Modul 36401 Ereignisdiskrete Systeme

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Elektrische Energietechnik

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36401	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Ereignisdiskrete Systeme</b> Discrete Control Systems
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	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.*

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Teilnahme an der Vorlesung <i>Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik</i> (Modul 36203) wird empfohlen
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 1 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte und Übungsmaterialien</li> <li>• Lunze, J.: Automatisierungstechnik, Oldenburg Verlag</li> <li>• Pickhardt, R.: Grundlagen und Anwendung der Steuerungstechnik, Vieweg Verlag</li> <li>• Wellenreuter, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag</li> <li>• Schnieder, E.: Methoden der Automatisierung, Vieweg Verlag Studium und Technik</li> <li>• Bettermann, T.: Anwendung von Microsoft Softwarestandards in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, 90 min.</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ereignisdiskrete Systeme (Vorlesung/Übung)</li> <li>• Ereignisdiskrete Systeme (Laborausbildung)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>340272</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Audio- und Signalverarbeitung</b> Audio and Signal Processing
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden fähig, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Audio-, Sprach- und Musiksichtsignalverarbeitung zu verstehen und zu entwickeln,</li> <li>• Audio-, Sprach- und Musikkodierer und –komprimierer zu verstehen und zu analysieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Theorie:</b> 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.</p> <p><b>Anwendungen:</b> Sprachkodierung (bsd. für Mobilfunk), Audiodatenkompression (z. B. MP3, Dolby-Digital (AC-3), MPEG, WMA), akustische Signaturanalyse (am Bsp. d. zerstörungsfreien Prüfung).</p>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnis des Stoffes des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11909 Systemtheorie II</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS

	Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folienmanuskript</li><li>• Hoffmann, R. und Wolff M.: Intelligente Signalverarbeitung 1: Signalanalyse, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3662453223</li><li>• Oppenheim, A. V. und Schafer, R. W.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall, 3rd Edition, 2009. ISBN-13:978-0131988422.</li><li>• Mertins, A.: Signaltheorie. Teubner, Stuttgart, 1996. ISBN:3-519-06178-3</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>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)</li><li>2. Teilleistung - 75 %: schriftliche Prüfung, 60 Minuten</li></ol>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik“ (alle Studienrichtungen)</li><li>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“</li></ul>
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung Audio- und Signalverarbeitung</li><li>• Seminar/Praktikum Audio- und Signalverarbeitung</li><li>• Prüfung Audio- und Signalverarbeitung</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>110432</b> Vorlesung Audio- und Signalverarbeitung - 2 SWS <b>110433</b> Seminar/Praktikum Audio- und Signalverarbeitung - 2 SWS

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik</b> Artificial Intelligence in Material Diagnostics
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Semester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Materialdiagnostik und des KI-Bedarfs auf diesem Gebiet</li> <li>• Überblick zu Verfahren der statistischen Signalanalyse (z. B. PCA, LDA)</li> <li>• KI-Methoden: Überblick und anschauliche Erklärung der Verfahren zum maschinellen Lernen und zur Mustererkennung</li> <li>• Einsatz und Handhabung von ML-Toolkits             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beispielanwendung: Zweiklassenproblem mit Support Vector Machines</li> <li>2. Beispielanwendung: Anomaliedetektionsproblem, z. B. mit neuronalen Netzen</li> <li>3. Beispielanwendung: Mehrklassenproblem</li> <li>4. Beispielanwendung: Regressionsproblem</li> </ol> </li> </ul>

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

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrodynamik</b> Electrodynamics
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodynamik</li> <li>• Erhaltungssätze</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> <li>• Potentiale und Felder</li> <li>• Strahlung</li> <li>• Elektrodynamik und Relativität</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnis des Stoffes der Module: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11107 Höhere Mathematik - T1</li> <li>• 11108 Höhere Mathematik - T2</li> <li>• 11206 Höhere Mathematik - T3</li> <li>• 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder</li> <li>• 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik</li> <li>• 12283 Elektrische und magnetische Felder</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011)</li><li>• J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014)</li><li>• D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015)</li><li>• A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013)</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 120 min. <b>ODER</b></li><li>• mündliche Prüfung, 45 min.</li></ul> <p>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung Elektrodynamik</li><li>• Begleitende Übung</li><li>• Zugehörige Prüfung</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>110208</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Hochfrequenztechnik</b> High-Frequency Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen</li> <li>• Grundlagen für das weiterführende Studium der Nachrichten-, Mikrowellen- oder Kommunikationstechnik zu erkennen</li> <li>• Beschreibung elektrischer Netzwerke, die gegenüber der Wellenlänge elektrisch groß sind (Abmessung größer als 1/10 der Wellenlänge) erkennen</li> <li>• Leitungstheorie, S-Parameter, N-Tore, sowie die Wellenausbreitung zu kennen</li> <li>• einfacher Netzwerke zu analysieren und zu dimensionieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichungen</li> <li>• Komplexe Wechselstromrechnung (Zeigerdarstellung, Ortskurven)</li> <li>• Logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße</li> <li>• Zweitorthorie (Z, Y, A, H-Parameter, Umrechnungen)</li> <li>• Leitungstheorie (Wellenimpedanz, Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, Stehwellenverhältnis, Anpassung)</li> <li>• Smith-Diagramm (Leitungstransformation, Anpassnetzwerke, Wellenimpedanzsprung)</li> <li>• Leitungen (Koaxialleitung, symmetrische Leitungen, Streifenleitung, Hohlleiter)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streumatrizen und S-Parameter (aktive, passive und verlustlose N-Tore, Symmetrie, Reziprozität)</li> <li>• N-Tore (passive und aktive Mehrere wie z.B. Leitung, Phasenschieber, Anpassglied, Einwegleitung, Zirkulator, Power-Splitter, Richtkoppler)</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale &amp; Systeme - Modul 33309</li> <li>• Elektrotechnik 2 - Modul 13223</li> <li>• Werkstoffe und Basistechnologien - Modul 12367</li> <li>• Mathematik T2 - Modul 11108</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overhead</li> <li>• Aufgabenblätter</li> <li>• eBook</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012</li> <li>• O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000</li> <li>• D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley &amp; Sons, 2005</li> <li>• H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009</li> <li>• J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012</li> <li>• K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011</li> <li>• H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992</li> <li>• Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Vorraussetzung für die Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung</li> </ul> <p>Klausur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310401 Vorlesung Hochfrequenztechnik (13229)</li> <li>• 310431 Seminar Hochfrequenztechnik (13229)</li> <li>• 310461 Prüfung Hochfrequenztechnik (13229)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>310431</b> Seminar Hochfrequenztechnik (12375) - 2 SWS

**310401** Praktikum  
Hochfrequenztechnik (12375) - 2 SWS  
**310461** Prüfung  
Hochfrequenztechnik (12375)

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Optische Kommunikationssysteme</b> Optical Communications System
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen analysieren und strukturieren</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden</li> <li>• Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Grundlagen der Wellentheorie und Ansätzen zu relativistischen Betrachtung anzuwenden</li> <li>• Grundlagen und deren praktischer Umsetzung für optische Bauelemente und Baugruppen zu erkennen</li> <li>• geeignete Komponenten für LWL Übertragungswege auszuwählen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Optik, Single Mode und Multi Mode Lichtwellenleiter, in praktischen Anwendungen</li> <li>• Chromatische und Moden-Dispersion, Dämpfung, Polarisation, Doppelbrechung.</li> <li>• Grundgrößen der Radiometrischen und Photometrischen Betrachtung</li> <li>• homogenes und inhomogenes elektrisches Strömungsfeld - Aufbau und Eigenschaften von Sendeelementen (Halbleitern- Laser, LED; Einfluss der Halbleitermaterialien). - Aufbau und Eigenschaften von Empfangselementen (Fotodiode, Fotowiderstände Fototransistor ).</li> <li>• Optische Messtechnik</li> <li>• Optische Kommunikationssysteme / Optische Netze</li> </ul>

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik - T1 - Modul 11107</li> <li>• Experimentalphysik 1 - Modul 12761</li> <li>• Elektronische Bauelemente und Schaltungen - Modul 13693</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Vorlesung und Demonstration mit Beamer</li> <li>• Visualizer für handschriftliche Diagramme</li> <li>• Lehrbuch</li> <li>• Übungen und Teile des Skriptes über eLearning</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiffner, G.: Optische Nachrichtentechnik – Physikalische Grundlagen, Entwicklung, moderne Elemente und Systeme. Teubner Verlag ISBN 9783322800619 (2005)</li> <li>• Thiele, R.: Optische Netzwerke. Vieweg Verlag ISBN 978-3-8348-0406-8 (2008)</li> <li>• Werner, M.: Nachrichtentechnik – Eine Einführung für alle Studiengänge. Vieweg Verlag ISBN 978-3-8348-2580-3 (2017)</li> <li>• D. Eberlein: "Grundlagen der Lichtwellenleitertechnik", Gemeinschaftsseminar Utb-GmbH (2021)</li> <li>• Thiele, R.: Optische Nachrichtensysteme und Sensornetzwerke, Vieweg-Verlag ISBN 978-3-322-89925-5 (2013)</li> <li>• Litfin, G.: Technische Optik in der Praxis, Springer ISBN 9783662102602 (2013)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwei Testate in den zugehörigen Seminarübungen und Praktika (unbenotet)</li> </ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mdl. Prüfung: 30 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310105 Vorlesung Optische Kommunikationssysteme (13230)</li> <li>• 310135 Seminar Optische Kommunikationssysteme (13230)</li> <li>• 310165 Prüfung Optische Kommunikationssysteme (13230)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310105</b> Vorlesung Optische Kommunikationssysteme (12380) - 2 SWS <b>310135</b> Seminar</p>

Optische Kommunikationssysteme (12380) - 2 SWS  
**310165** Prüfung  
Optische Kommunikationssysteme (12380/13230)

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2</b> CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 2
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• unterschiedlicher Fachgebiete zu vernetzen</li> <li>• grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zur Fertigung elektronischer Baugruppen auf Basis eines fertigungsgerechten Entwurfs anzuwenden</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Eigenschaften der elektronischen Bauelemente, Schaltungsentwicklung, Simulation, Entwurf (CAD), Fertigung und Verhalten der Werkstoffe herzustellen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellungen in der Fertigung elektronischer Baugruppen</li> <li>• Leiterplatte als Schaltungsträger</li> <li>• Strukturübertragung - Lithographie mittels CAE-Komponenten</li> <li>• Strukturzeugung mittels CAE - Komponenten</li> <li>• Endbearbeitung</li> <li>• Baugruppenfertigung (Montage, Verbindungstechniken, Test</li> <li>• Rework</li> <li>• Normen, Standards</li> </ul> <p>Technologiepraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugung und Anpassung der Fertigungsunterlagen</li> <li>• Lithographie - Bildübertragung</li> <li>• Strukturzeugung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrolytische Abscheidung</li> <li>• Endbearbeitung</li> <li>• Montage / Test</li> <li>• Rework</li> <li>• Fertigungstechnologien 1-3 - Projekt</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAD/CAE &amp; Fertigung elektronischer Baugruppen 1- Modul 13238</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Tafel</li> <li>• Labor-Technologie zur Herstellung von Leiterplatten</li> <li>• Beamer</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-J. Hanke (Hrsg.), W. Scheel (Hrsg.): "Baugruppentechologie der Elektronik", Verl. Technik, 1999</li> <li>• ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009</li> <li>• G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vier Berichte im Umfang von jeweils 12-14 Seiten (40 %) und</li> <li>• Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310305 Vorlesung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2</li> <li>• 310345 Laborausbildung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2</li> <li>• 310365 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310305</b> Vorlesung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 (12390) - 2 SWS <b>310345</b> Laborausbildung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 (12390) - 2 SWS <b>310365</b> Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 (12390)</p>

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung</b> Computer-aided Measurement Data Acquisition and Processing
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	sporadisch nach Ankündigung
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten anzufertigen</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen</li> <li>• Anwendung englischer Fachbegriffe und technischer Redewendungen</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Hardware und Software zur Messdatenerfassung mit Computern zu nutzen</li> <li>• Methoden der Mesdatenverarbeitung anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messelektronik; Analoge Signalverarbeitung, AD-Wandlung</li> <li>• Rechner-Schnittstellen: Anschlüsse, Signale, Programmierung, Anwendungen</li> <li>• PC-Einsteckkarten: Hardwareaufbau, Programmierung, Anwendungen</li> <li>• Bildverarbeitung: Hardware, Software, Algorithmen, Anwendungen</li> <li>• Messdatenverarbeitung: Analyseverfahren, Filterung, Darstellung</li> <li>• Graphische Programmierung mit LabVIEW: Einführung, Programmierung, Software-Engineering, Anwendungen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 1 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung im PC-Pool</li> <li>• Projektbearbeitung im Labor</li> <li>• Begleittext im e-learning System</li> <li>• Aufgaben im e-learning System</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008</li> <li>• K. Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, VDE Verlag, 2013</li> <li>• B. Kainka: Messen Steuern Regeln über die RS 232 Schnittstelle, Franzis Verlag, 1997</li> <li>• B. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, Elsevier Verlag, 2007</li> <li>• S. Sumathi and P. Surekha: LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, Springer Verlag, 2007</li> <li>• A. Oppenheim, R. Schafer, J. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004</li> <li>• J. Conway, S. Watts: A Software Engineering Approach to LabVIEW, Prentice-Hall, 2003</li> <li>• K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2005</li> <li>• C. Relf: Image Acquisition and Processing with LabVIEW, CRC Press, 2004</li> <li>• K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von 14 e-learning Aufgaben (wöchentlich): 20%</li> <li>• Projektbearbeitung: 30 %</li> <li>• Präsentation des Projekts (15 Min.): 20 %</li> <li>• Mündliche Prüfung (15 Min.): 30 %</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 318103 Vorlesung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung</li> <li>• 318143 Projekt Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung</li> <li>• 318133 Seminar/Übung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung</li> </ul>

- 318163 Prüfung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

**Veranstaltungen im aktuellen Semester**

**330615** Vorlesung  
Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung (12391) - 1 SWS

**330655** Projekt  
Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung (12391) - 1 SWS

**330645** Seminar/Übung  
Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung (12391) - 3 SWS

**330675** Prüfung  
Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung (12391)

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1</b> CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 1
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden</li> <li>• praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zum Entwurf von elektronischen Baugruppen unter dem Gesichtspunkt deren Fertigung zu erkennen</li> <li>• sich an verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken für die Leiterplatte zu erinnern</li> <li>• Zusammenhang zwischen Entwurf und Fertigung zu erkennen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellung zum Entwurf elektronischer Baugruppen</li> <li>• Vorgaben und Eingangsinformationen zum Entwurf - Lastenheft</li> <li>• Aufbau und Arbeitsweise eines CAD-Systems für den Leiterplattenentwurf</li> <li>• Ablauf der Bearbeitung von Leiterplatten- und Baugruppen- Layouts</li> <li>• Qualitätssicherung, Standards, Spezifikationen</li> <li>• Redesign</li> </ul> Entwurfspraktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfssystem - Installation</li> <li>• Schaltplaneingabe</li> <li>• CAD-Bibliotheken</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzlisten</li> <li>• Entwurfsoptimierung</li> <li>• Layout von Leiterplatten / Baugruppen</li> <li>• CAE - Erzeugung von Fertigungsunterlagen, Postprozesse</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Bauelemente und Grundsaltungen, Modul 13224</li> <li>• Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1, Modul 13237</li> <li>• Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2, Modul 13228</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Tafel</li> <li>• Entwurfssoftware</li> <li>• Beamer</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Lienig: "Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung", Springer, 2006</li> <li>• ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009</li> <li>• Fachverband Elektronik-Design (FED): "IPC-D-275 - Design-Richtlinie für starre Leiterplatten und Baugruppen", 2000, 2008</li> <li>• G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015</li> <li>• L. Führmann, A. Wiemers, Leiterplatten-Prototyping, Vogel Business media, 2015</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Prüfung (30min) im Umgang mit der CAD-Software (20%)</li> <li>• Zwei Berichte, 8-10 Seiten (Projektvorbereitung und Projektbericht) (20 %) und</li> <li>• Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Intensivmodell - duales praxisintegrierendes Studium
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Praktikum</li> <li>• 310364 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Thermische Systembetrachtungen</b> Thermal System Analyse
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Probleme unter industriellen Randbedingungen zu lösen</li> <li>• das thermische Management, Entstehung der Verlustleistung in elektronischen Bauteilen, Modulen und Baugruppen sowie deren Auswirkungen auf das Schaltverhalten zu erkennen und zu verstehen</li> <li>• Grundlagen des Wärmetransports anzuwenden</li> <li>• Möglichkeiten der passiven und aktiven Entwärmung und deren experimentelle Verifikation anzuwenden</li> <li>• Berechnungen und thermischen Simulationen an konkreten Beispielen der Aufbau- und Verbindungstechnik anhand des FEM-Programms <i>ANSYS Workbench</i> durchzuführen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Inhalte Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warum thermisches Management ?</li> <li>• Thermische Effekte auf elektronische Bauteile: Passive/ aktive Bauteile, Zuverlässigkeitsaspekte</li> <li>• Eigenschaften von Materialien: Thermisch / Mechanisch, Spezifikationen</li> <li>• Wärmezeugung: Passive/ aktive Bauteile, Leiterbahnen</li> <li>• Wärmefluss: Wärmeleitung, -konvektion, -strahlung</li> <li>• Wärmeabfuhr/ Kühlung: Aufbau- und Verbindungstechniken, Kühlkörper, Cold-plates, Heat-Pipes, Peltierkühler</li> <li>• Messverfahren: berührende/ nicht berührende Verfahren</li> </ul> Inhalte Simulationspraktikum:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das FE-Simulationsprogramm ANSYS – Workbench,</li> <li>• Modellierung und Simulation von Beispielen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint</li> <li>• Script</li> <li>• Tafel</li> <li>• Rechen- und Simulationsübungen (ANSYS Workbench)</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sergent, J.: Thermal Management Handbook: For Electronic Assemblies, Irwin/Mcgraw Hill , 1998</li> <li>• Incropera: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 6.th Edition, Wiley, 2007</li> <li>• Moaveni, S. Finite Element Analysis, Theorie und Applikation with ANSYS, 3.th Edition, Pearson, 2008</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwei schriftliche Praktikumsberichte a 8-10 Seiten = 60%</li> <li>• ein schriftlicher Test a 60 min = 40%</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<p>Vorlesung/Laborausbildung/Prüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 310366 Prüfung Thermische Systembetrachtungen (13242) (WP)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310306</b> Vorlesung Thermische Systembetrachtungen (12396) - 2 SWS <b>310346</b> Laborausbildung Thermische Systembetrachtungen (12396) - 2 SWS <b>310366</b> Prüfung Thermische Systembetrachtungen (12396)</p>

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Drahtlose Sensornetze</b> Wireless Sensor Networks
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden</li> <li>• Fähigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexe Aufgabenstellungen</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken</li> <li>• Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen</li> <li>• Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Vorlesungs- und Übungsinhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage drahtloser Netze: Betriebsarten, Übertragungstechnik, Multiplexverfahren</li> <li>• OSI-Schichtenmodell: physical und data link layer, Protocol Data Units</li> <li>• IEEE 802.11, IEEE 802.15</li> <li>• Zugriffsverfahren reines und Slotted ALOHA, CSMA, CSMA/CD</li> <li>• Fehlererkennung und -korrektur: Kanalcodierung, CRC, Parität</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmierung - 11830</li> <li>• Mikroprozessortechnik - 12836</li> <li>• Nachrichtentechnik - 13226</li> <li>• Hochfrequenztechnik - 13229</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS

	Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folien</li></ul> Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• IEEE Standards</li><li>• Krauß, Konrad: "Drahtlose ZigBee-Netzwerke", Springer Vieweg, 2014</li><li>• Gessler, Krause: "Wireless-Netzwerke für den Nahbereich", Vieweg + Teubner, 2009</li><li>• Beuth, Hanebuch, Kurz, Lüders: "Nachrichtentechnik", Vogel-Verlag, 2001</li><li>• F. Kaderali: "Digitale Kommunikationstechnik 1., Netze, Dienste, Informationstheorie, Codierung", Vieweg, 1991</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%)</li><li>• 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung</li><li>• Praktikum</li><li>• Prüfung</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik</b> Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken</li> <li>• Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen</li> <li>• Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien</li> <li>• Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen</li> <li>• Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen</li> <li>• Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung</li> <li>• Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal</li> <li>• Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines <math>\mu C</math></li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	Lochrasterplatine, Bauelemente, LötKolben, NI-DAQ Karte, $\mu C$

<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion</li><li>2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten</li><li>3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion</li></ol>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	Projekt
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze</b> VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	sporadisch nach Ankündigung
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	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 Convolutional 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.

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• erste Programmierkenntnisse</li></ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020</li><li>• Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018</li><li>• Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018</li><li>• Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018</li><li>• Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O'Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O'Reilly Media 2018</li><li>• Eigenständige Literaturrecherche</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 %</li><li>• Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choice-Fragen: 10 %</li><li>• Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choice-Fragen: 10 %</li><li>• Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	20
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>112420</b> Seminar VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze - 2 SWS

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen</b> Digital and Mixed-Signal Circuits
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	sporadisch nach Ankündigung
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	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;)
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse der Digitaltechnik, z.B. Elektrotechnik 4, werden empfohlen
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS

	Selbststudium - 90 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript und Laboranleitungen ES II/1 bis 7 BTU, LS Mikroelektronik;</li> <li>• Vom Gatter zu VHDL, Eine Einführung in die Digitaltechnik, 3. Auflage, von Martin V. Künzli und Marcel Meli, vdf-Hochschulverlag ETH Zürich, 2007</li> <li>• CMOS Analog Circuit Design (Chapter 10), 2nd Edition, by Phillip E. Allen and Douglas R. Holberg, Oxford University Press, 2002;</li> <li>• CMOS VLSI Design, 3rd Edition, by Neil H.E. Weste and David Harris, Pearson Education, 2005;</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Bearbeitung von 6 Laborübungen (aus 7) im Rahmen des Praktikums</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung, 30 min.</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Komplex „Elektrotechnik und Nachrichtentechnik“, Wahlpflichtmodul in den Studienrichtungen „Rechnerbasierte Systeme“ und „Multimedia-Systeme“</li> <li>• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“</li> </ul>
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Vorlesung)</li> <li>• Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Laborausbildung)</li> <li>• Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Seminar) - optional zur Vorbereitung der Laborausbildung</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	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

<b>Modultitel</b>	<b>NC- und Robotertechnik</b> Numerical Control and Robotic Systems
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen Grundbegriffe der Roboter- und CNC-Technik und deren Einordnung innerhalb der automatisierten Fertigungseinrichtungen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die NC-Technik (grundlegende Funktionsprinzipien und Definitionen).</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von CNC- Maschinen und Robotern (Steuerprogramme, Hersteller und Typen, Wegmessung und Antriebe, Werkzeuge, mechanische Schnittstellen, Lage- und Geschwindigkeitssteuerung).</li> <li>• Planungs- und Programmiersysteme, CAM, Rechnerschnittstellen, Programmierung von CNC-Maschinen, Roboterprogrammierung</li> <li>• Vertiefung der Kenntnisse zur Robotertechnik durch Umfangreiche Roboterübungen (Mehrstufig) im Labor und in der Modelfabrik</li> <li>• Anwendung von CAM und CNC in einer Teilübung für das Erstellen von Werkstückträgern</li> </ul>

*Die Vorlesungen finden digital statt und werden in der Übung besprochen*

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 1 SWS Projekt - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, Stefan: Industrieroboterpraxis: Automatisierte Handhabung in der Fertigung, Vieweg-Verlag, Braunschweig/ Wiesbaden, 1998.</li> <li>• Haun Matthias: Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer Berlin, 2013</li> <li>• Rokossa, Dirk: Prozessorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern, Shaker Verlag, 2000</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Die Modulnote setzt sich aus den folgenden zwei Teilleistungen zusammen:</p> <p>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)</p> <p>2. Teilleistung (60 %): Mündliche Prüfung (15 Minuten) <b>ODER</b> schriftliche Prüfung (60 Minuten) <b>ODER</b> elektronische Prüfung (60 Minuten)</p> <p>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.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NC- und Robotertechnik (Vorlesung)</li> <li>• NC- und Robotertechnik (Übung/Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## Modul 12284 Elektrodynamik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12284	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Elektrodynamik</b> Electrodynamics
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodynamik</li> <li>• Erhaltungssätze</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> <li>• Potentiale und Felder</li> <li>• Strahlung</li> <li>• Elektrodynamik und Relativität</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnis des Stoffes der Module: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11107 Höhere Mathematik - T1</li> <li>• 11108 Höhere Mathematik - T2</li> <li>• 11206 Höhere Mathematik - T3</li> <li>• 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder</li> <li>• 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik</li> <li>• 12283 Elektrische und magnetische Felder</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011)</li><li>• J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014)</li><li>• D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015)</li><li>• A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013)</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 120 min. <b>ODER</b></li><li>• mündliche Prüfung, 45 min.</li></ul> <p>In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung Elektrodynamik</li><li>• Begleitende Übung</li><li>• Zugehörige Prüfung</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>110208</b> Prüfung Elektrodynamik

## Modul 13229 Hochfrequenztechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13229	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Hochfrequenztechnik</b> High-Frequency Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• im Team zusammen zu arbeiten</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen</li> <li>• Grundlagen für das weiterführende Studium der Nachrichten-, Mikrowellen- oder Kommunikationstechnik zu erkennen</li> <li>• Beschreibung elektrischer Netzwerke, die gegenüber der Wellenlänge elektrisch groß sind (Abmessung größer als 1/10 der Wellenlänge) erkennen</li> <li>• Leitungstheorie, S-Parameter, N-Tore, sowie die Wellenausbreitung zu kennen</li> <li>• einfacher Netzwerke zu analysieren und zu dimensionieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichungen</li> <li>• Komplexe Wechselstromrechnung (Zeigerdarstellung, Ortskurven)</li> <li>• Logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße</li> <li>• Zweitorthorie (Z, Y, A, H-Parameter, Umrechnungen)</li> <li>• Leitungstheorie (Wellenimpedanz, Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, Stehwellenverhältnis, Anpassung)</li> <li>• Smith-Diagramm (Leitungstransformation, Anpassnetzwerke, Wellenimpedanzsprung)</li> <li>• Leitungen (Koaxialleitung, symmetrische Leitungen, Streifenleitung, Hohlleiter)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streumatrizen und S-Parameter (aktive, passive und verlustlose N-Tore, Symmetrie, Reziprozität)</li> <li>• N-Tore (passive und aktive Mehrere wie z.B. Leitung, Phasenschieber, Anpassglied, Einwegleitung, Zirkulator, Power-Splitter, Richtkoppler)</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale &amp; Systeme - Modul 33309</li> <li>• Elektrotechnik 2 - Modul 13223</li> <li>• Werkstoffe und Basistechnologien - Modul 12367</li> <li>• Mathematik T2 - Modul 11108</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overhead</li> <li>• Aufgabenblätter</li> <li>• eBook</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012</li> <li>• O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000</li> <li>• D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley &amp; Sons, 2005</li> <li>• H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009</li> <li>• J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012</li> <li>• K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011</li> <li>• H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992</li> <li>• Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Vorraussetzung für die Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung</li> </ul> <p>Klausur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310401 Vorlesung Hochfrequenztechnik (13229)</li> <li>• 310431 Seminar Hochfrequenztechnik (13229)</li> <li>• 310461 Prüfung Hochfrequenztechnik (13229)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>310431</b> Seminar Hochfrequenztechnik (12375) - 2 SWS

**310401** Praktikum  
Hochfrequenztechnik (12375) - 2 SWS  
**310461** Prüfung  
Hochfrequenztechnik (12375)

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme</b> Modeling and Simulation of Dynamic Systems
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen von Matlab und Simulink</li> <li>• Systemtheoretische Grundlagen, Mathematische Modellbildung technischer und nichttechnischer Systeme</li> <li>• lineares und nichtlineares Zustandsraummodell</li> <li>• analytische und rechentechnische Lösung der Zustandsvektordifferentialgleichung</li> <li>• Approximation der Transitionsmatrix (Fundamentalmatrix)</li> <li>• Transformation der Transitionsmatrix auf Diagonalform - Zustandsregelung und Zustandsbeobachter - Simulation mit Matlab</li> <li>• Einführung in die Control-System Toolbox</li> <li>• Ereignisdiskrete Systeme (Petrinetze), (Stateflow Toolbox)</li> <li>• Einführung in die Fuzzy-Theorie (Fuzzy Logic Toolbox)</li> <li>• numerische Lösung von Differentialgleichungen (Euler-, Heun- Simpson, Runge-Kutta-Verfahren)</li> <li>• Einführung in die neuronalen Netzwerke</li> </ul>

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 2, Modul 11832</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik, Modul 13227</li> <li>• Einführung in die Programmierung, Modul 11830</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS                  Übung - 1 SWS                  Projekt - 1 SWS                  Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Tafel/Beamer</li> <li>• Übung: Tafel/Beamer/Matlab</li> <li>• Vorlesungsskript, eLearning</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angermann, A.; Beuschel, M. et al.: Matlab-Simulink-Stateflow, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2020</li> <li>• Scherf, H., Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, 1. Auflage, München, Oldenbourg Verlag, 2010</li> <li>• Biran, A. und Breiner M.: Matlab für Ingenieure, AddisonWesley, 1995</li> <li>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink, Addison-Wesley, 1998</li> <li>• Pietruszka, W.-D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Teubner Verlag, 2006</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Testat 80 Minuten (75%)</li> <li>• Bewertung von 3-4 Projekten und deren Dokumentation im Umfang von 10-30 Seiten sowie einer Präsentation von ca. 20 Minuten (25%)</li> </ul> <p>Anzahl und Umfang der Projekte wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310504 Vorlesung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232)</li> <li>• 310534 Übung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232)</li> <li>• 310544 Projekt Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232)</li> <li>• 310564 Prüfung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310504</b> Vorlesung                  Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (12382) - 2 SWS  <b>310534</b> Übung                  Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (12382) - 1 SWS  <b>310544</b> Projekt</p>

Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (12382) - 1 SWS  
**310564** Prüfung  
Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (12382)

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung</b> Computer-aided Measurement Data Acquisition and Processing
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	sporadisch nach Ankündigung
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten anzufertigen</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden</li> <li>• verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</li> <li>• Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen</li> <li>• Anwendung englischer Fachbegriffe und technischer Redewendungen</li> <li>• praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Hardware und Software zur Messdatenerfassung mit Computern zu nutzen</li> <li>• Methoden der Mesdatenverarbeitung anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messelektronik; Analoge Signalverarbeitung, AD-Wandlung</li> <li>• Rechner-Schnittstellen: Anschlüsse, Signale, Programmierung, Anwendungen</li> <li>• PC-Einsteckkarten: Hardwareaufbau, Programmierung, Anwendungen</li> <li>• Bildverarbeitung: Hardware, Software, Algorithmen, Anwendungen</li> <li>• Messdatenverarbeitung: Analyseverfahren, Filterung, Darstellung</li> <li>• Graphische Programmierung mit LabVIEW: Einführung, Programmierung, Software-Engineering, Anwendungen</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine

<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Vorlesung - 1 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung im PC-Pool</li> <li>• Projektbearbeitung im Labor</li> <li>• Begleittext im e-learning System</li> <li>• Aufgaben im e-learning System</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008</li> <li>• K. Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, VDE Verlag, 2013</li> <li>• B. Kainka: Messen Steuern Regeln über die RS 232 Schnittstelle, Franzis Verlag, 1997</li> <li>• B. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, Elsevier Verlag, 2007</li> <li>• S. Sumathi and P. Surekha: LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, Springer Verlag, 2007</li> <li>• A. Oppenheim, R. Schafer, J. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004</li> <li>• J. Conway, S. Watts: A Software Engineering Approach to LabVIEW, Prentice-Hall, 2003</li> <li>• K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2005</li> <li>• C. Relf: Image Acquisition and Processing with LabVIEW, CRC Press, 2004</li> <li>• K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von 14 e-learning Aufgaben (wöchentlich): 20%</li> <li>• Projektbearbeitung: 30 %</li> <li>• Präsentation des Projekts (15 Min.): 20 %</li> <li>• Mündliche Prüfung (15 Min.): 30 %</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 318103 Vorlesung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung</li> <li>• 318143 Projekt Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung</li> <li>• 318133 Seminar/Übung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung</li> </ul>

- 318163 Prüfung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

**Veranstaltungen im aktuellen Semester**

**330615** Vorlesung  
Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung (12391) - 1 SWS

**330655** Projekt  
Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung (12391) - 1 SWS

**330645** Seminar/Übung  
Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung (12391) - 3 SWS

**330675** Prüfung  
Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung (12391)

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1</b> CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 1
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden</li> <li>• vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren</li> <li>• logisch, analytisch und konzeptionell zu denken</li> <li>• Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden</li> <li>• praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zum Entwurf von elektronischen Baugruppen unter dem Gesichtspunkt deren Fertigung zu erkennen</li> <li>• sich an verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken für die Leiterplatte zu erinnern</li> <li>• Zusammenhang zwischen Entwurf und Fertigung zu erkennen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellung zum Entwurf elektronischer Baugruppen</li> <li>• Vorgaben und Eingangsinformationen zum Entwurf - Lastenheft</li> <li>• Aufbau und Arbeitsweise eines CAD-Systems für den Leiterplattenentwurf</li> <li>• Ablauf der Bearbeitung von Leiterplatten- und Baugruppen- Layouts</li> <li>• Qualitätssicherung, Standards, Spezifikationen</li> <li>• Redesign</li> </ul> Entwurfspraktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfssystem - Installation</li> <li>• Schaltplaneingabe</li> <li>• CAD-Bibliotheken</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzlisten</li> <li>• Entwurfsoptimierung</li> <li>• Layout von Leiterplatten / Baugruppen</li> <li>• CAE - Erzeugung von Fertigungsunterlagen, Postprozesse</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Bauelemente und Grundsaltungen, Modul 13224</li> <li>• Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1, Modul 13237</li> <li>• Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2, Modul 13228</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Tafel</li> <li>• Entwurfssoftware</li> <li>• Beamer</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Lienig: "Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung", Springer, 2006</li> <li>• ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009</li> <li>• Fachverband Elektronik-Design (FED): "IPC-D-275 - Design-Richtlinie für starre Leiterplatten und Baugruppen", 2000, 2008</li> <li>• G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015</li> <li>• L. Führmann, A. Wiemers, Leiterplatten-Prototyping, Vogel Business media, 2015</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Prüfung (30min) im Umgang mit der CAD-Software (20%)</li> <li>• Zwei Berichte, 8-10 Seiten (Projektvorbereitung und Projektbericht) (20 %) und</li> <li>• Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Intensivmodell - duales praxisintegrierendes Studium
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Praktikum</li> <li>• 310364 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>Zeitdiskrete Systeme und Regelungen</b> Time-discrete Systems and Regulators
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen zeitdiskrete Systeme erhalten, sowie die Fähigkeit zur Lösung von Differenzgleichungen (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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die zeitdiskreten Signale</li> <li>• Zeitdiskrete Systeme (diskrete Faltung, Beschreibung LTI-Systeme im Frequenzbereich)</li> <li>• Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale und Systeme</li> <li>• Wichtige Korrespondenzen - Fouriertransformationspaare</li> <li>• Eigenschaften der Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale</li> <li>• z-Transformation und Differenzgleichungen</li> <li>• Frequenzgang zeitdiskreter Netzwerke</li> <li>• Digitale Filter (FIR- und IIR-Filter)</li> <li>• Diskrete Fouriertransformation (DFT)</li> <li>• Zustandsraummodell zeitdiskreter Systeme</li> <li>• Lösung der Zustandsdifferenzgleichungen (Cayley-Hamilton-Theorem, z-Transformation)</li> <li>• Cayley-Hamilton-Transformation eines zeitkont. ZR-Modells in ein zeitdiskretes ZR-Modell</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf diskreter Äquivalente kontinuierlicher Regler</li> <li>• Systemidentifikation mittels Parameterschätzverfahren</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Systeme - Modul 12363</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS                  Übung - 2 SWS                  Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Tafel/Beamer</li> <li>• Übung: Tafel/Beamer</li> <li>• Vorlesungskript, eLearning</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 9. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2009</li> <li>• Doblinger, G., J.: Zeitdiskrete Signale und Systeme. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2015</li> <li>• Braun, A.: Digitale Regelungstechnik 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 1997</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur: 120 Min</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<p>Vorlesung/Übung/Prüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 310563 Prüfung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen (13240) (WP)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<p><b>310563</b> Prüfung                  Zeitdiskrete Systeme und Regelungen (12381)</p>

## Modul 13241 Regelungstechnik 2

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13241	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Regelungstechnik 2</b> Control Theory 2
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätskriterien: Hurwitz, Routh, allgemeines Nyquist-Kriterium</li> <li>• Reglerentwurf anhand der Frequenzkennlinien</li> <li>• Zusammenhang Gütekriterien im Frequenz- und Zeitbereich</li> <li>• Lead/Lag Korrekturglieder</li> <li>• Nichols-Diagramm</li> <li>• analytisches Wurzelortskurvenverfahren</li> <li>• Vermaschte Regelungen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Hilfsregelgrößen)</li> <li>• Zustandsraumdarstellung (Mathematische Modellbildung, Signalfussplan, direkte Methode)</li> <li>• Normalformen der Zustandsdarstellung von Eingrößensystemen</li> <li>• Zustandsregelung und Polvorgabe und mit Integration</li> <li>• PI-Zustandsregler</li> <li>• Zustandsschätzung mittels Luenberger-Beobachter - Stabilitätsprüfung - Anwendung der zweiten Methode von Ljapunov</li> <li>• Optimaler Zustandsregler nach dem quadratischen Gütekriterium</li> <li>• Einführung in die Problematik nichtlinearer Beobachter</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtlineare Regelung: Flachheitsbasierte Regelung</li> <li>• Einführung in die Mehrgrößenregelung</li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik - 13227</li> <li>• Mathematik T2 - 11108</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS                  Übung - 2 SWS                  Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Tafel/Beamer</li> <li>• Übung: Tafel/Beamer</li> <li>• Vorlesungsskript, eLearning</li> </ul> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, 15. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2008</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2020</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, Springer, 2021</li> <li>• Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 14th Edition, Prentice Hall, 2022</li> <li>• Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2014</li> <li>• Doblinger, G.: Zeitdiskrete Signale und Systeme, 3. Auflage, J. Schlembach Fachverlag, 2015</li> <li>• Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Bd.2., 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p>Voraussetzung für Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiches Bestehen von 25 Übungsaufgaben</li> </ul> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur: 90 Min</li> </ul> <p>Darüber hinaus können bei weiteren erfolgreich abgeschlossenen Übungsaufgaben für die Klausur max. 10% Bonuspunkte erworben werden.</p>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Die Studierenden werden je nach Gesamtanzahl in zwei Gruppen aufgeteilt.
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<p>Vorlesung/Übung/Laboraausbildung/Prüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 310562 Prüfung Regelungstechnik 2 (13241)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>310562</b> 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

<b>Modultitel</b>	<b>Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik</b> Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken</li> <li>• Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen</li> <li>• Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien</li> <li>• Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen</li> <li>• Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen</li> <li>• Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung</li> <li>• Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal</li> <li>• Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines <math>\mu\text{C}</math></li> </ul>
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	Lochrasterplatine, Bauelemente, LötKolben, NI-DAQ Karte, $\mu\text{C}$

<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion</li><li>2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten</li><li>3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion</li></ol>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	Projekt
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## 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

<b>Modultitel</b>	<b>VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze</b> VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
<b>Verantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	sporadisch nach Ankündigung
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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.
<b>Inhalte</b>	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 Convolutional 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.

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• erste Programmierkenntnisse</li></ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020</li><li>• Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018</li><li>• Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018</li><li>• Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018</li><li>• Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O'Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O'Reilly Media 2018</li><li>• Eigenständige Literaturrecherche</li></ul>
<b>Modulprüfung</b>	Continuous Assessment (MCA)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 %</li><li>• Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choice-Fragen: 10 %</li><li>• Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choice-Fragen: 10 %</li><li>• Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %</li></ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	20
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze</li></ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	<b>112420</b> Seminar VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze - 2 SWS

## Modul 35301 Regelung elektrischer Antriebe

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

### Studiengang Elektrotechnik - dual

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35301	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Regelung elektrischer Antriebe</b> Control of Electrical Drives
<b>Einrichtung</b>	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
<b>Verantwortlich</b>	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
<b>Lehr- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotsturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Lernziele</b>	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 Gütekenngößen 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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsprozess: Problemanalyse, Schnittstellenbeschreibung, Zustandsbeschreibung</li> <li>• Dynamische Beschreibung von Gleichstromantrieben: Differentialgleichung, Signalfussplan, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan, Stromrichterbetrieb</li> <li>• Dynamische Beschreibung von Drehstromasynchronantrieben: Differentialgleichungssystem der dreiphasigen Maschine, Raumvektorbeschreibung, Koordinatensysteme und -wandlung, Systemgleichungen, Signalfussplan, Feldorientierte Steuerung, Stromeinprägung, Kopplungsnetzwerk, technische Realisierung</li> <li>• Dynamische Beschreibung der Drehstromsynchronmaschine: Systemgleichungen, Signalfussplan für Spannungs- und Stromsteuerung</li> <li>• Antriebsregelungen: Regelgrößen elektrischer Antriebe, Stabilitäts- und Gütekriterien, Optimierung linearer Antriebssysteme,</li> </ul>

	mehrschleifige Regelkreise, digitale Reglerstrukturen, Berechnung und Optimierung digitaler Regelkreise
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul <i>Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen</i> (35305)</li> <li>• Modul <i>Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik</i> (12691)</li> <li>• Modul <i>Regelungstechnik</i> (12894)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lehrformen und Arbeitsumfang</b>	<p>Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden</p>
<b>Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsunterlagen für Vorlesung</li> <li>• Aufgabensammlung</li> <li>• Praktikumsanleitungen</li> <li>• Literatur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
<b>Prüfungsleistung/en für Modulprüfung</b>	<p><b>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums</li> </ul> <p><b>Modulabschlussprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung, 30 Minuten</li> </ul>
<b>Bewertung der Modulprüfung</b>	Prüfungsleistung - benotet
<b>Teilnehmerbeschränkung</b>	keine
<b>Bemerkungen</b>	keine
<b>Veranstaltungen zum Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung elektrischer Antriebe (Vorlesung)</li> <li>• Regelung elektrischer Antriebe (Seminar)</li> <li>• Regelung elektrischer Antriebe (Praktikum)</li> </ul>
<b>Veranstaltungen im aktuellen Semester</b>	keine Zuordnung vorhanden

## **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 01. April 2026 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 01. April 2026. Neben der Zusammensetzung aller Veranstaltungen zu einem Modul wird zusätzlich das Veranstaltungsangebot für das jeweils aktuelle Semester gemäß dem Verzeichnis 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 1 April 2026, 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 1 April 2026. 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.