

Modulhandbuch für die Studiengänge

**Bachelor und Master Elektrotechnik**

Department Elektrotechnik und Informatik

Universität Siegen

Stand: 26.07.13



<b>ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN I .....</b>	<b>9</b>
<b>ANALOGUE SCHALTUNGSTECHNIK.....</b>	<b>11</b>
<b>AUFBAU- UND VERBINDUNGSTECHNIK.....</b>	<b>12</b>
<b>BACHELOR-ARBEIT .....</b>	<b>14</b>
<b>BAUELEMENTE UND SCHALTUNGSTECHNIK.....</b>	<b>16</b>
<b>BWL FÜR JUNGE UND NEUE UNTERNEHMEN.....</b>	<b>17</b>
<b>CHINESISCH .....</b>	<b>18</b>
<b>COMMUNICATIONS ENGINEERING I.....</b>	<b>19</b>
<b>COMMUNICATIONS ENGINEERING II .....</b>	<b>21</b>
<b>DIGITALE BILDVERARBEITUNG I.....</b>	<b>23</b>
<b>DIGITALE BILDVERARBEITUNG II.....</b>	<b>25</b>
<b>DIGITALE BILDVERARBEITUNG - PRAKTIKUM.....</b>	<b>27</b>
<b>DIGITALE KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE I .....</b>	<b>29</b>
<b>DIGITALE KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE II .....</b>	<b>31</b>
<b>DIGITALE MOBILFUNKNETZE .....</b>	<b>32</b>
<b>DIGITALE REGELUNGSTECHNIK.....</b>	<b>34</b>
<b>DIGITALE SIMULATION ELEKTRISCHER NETZVORGÄNGE .....</b>	<b>35</b>
<b>DIGITALTECHNIK .....</b>	<b>38</b>
<b>ECHTZEITSYSTEME .....</b>	<b>39</b>
<b>ELEKTRISCHE ANTRIEBSTECHNIK .....</b>	<b>41</b>
<b>ELEKTRISCHE MASCHINEN UND ANTRIEBE .....</b>	<b>42</b>
<b>ELEKTRISCHE MESSTECHNIK.....</b>	<b>44</b>
<b>ELEKTRISCHE SIGNALÜBERTRAGUNG .....</b>	<b>46</b>
<b>ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT .....</b>	<b>48</b>

<b>ELEKTROTECHNISCHES PRAKTIKUM .....</b>	<b>49</b>
<b>EMBEDDED CONTROL .....</b>	<b>51</b>
<b>EMBEDDED SYSTEMS .....</b>	<b>53</b>
<b>EREIGNISDISKRETE PROZESSE .....</b>	<b>54</b>
<b>ERNEUERBARE UND DEZENTRALE ELEKTROENERGIEERZEUGUNG .....</b>	<b>56</b>
<b>ESTIMATION THEORY.....</b>	<b>58</b>
<b>FAHRERASSISTENZSYSTEME .....</b>	<b>60</b>
<b>FELDBERECHNUNGEN MIT DER FEM.....</b>	<b>62</b>
<b>FORTGESCHRITTENE HALBLEITER- UND MIKROELEKTRONIK I.....</b>	<b>64</b>
<b>FORTGESCHRITTENE HALBLEITER- UND MIKROELEKTRONIK II.....</b>	<b>66</b>
<b>GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK I.....</b>	<b>68</b>
<b>GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK II.....</b>	<b>70</b>
<b>GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK III.....</b>	<b>72</b>
<b>GRUNDLAGEN DER ENERGIETECHNIK.....</b>	<b>74</b>
<b>GRUNDLAGEN DER FELDTHEORIE.....</b>	<b>77</b>
<b>GRUNDLAGEN DER HALBLEITERPHYSIK .....</b>	<b>80</b>
<b>GRUNDLAGEN DER HOCHFREQUENZTECHNIK.....</b>	<b>82</b>
<b>GRUNDLAGEN DER NACHRICHTENTECHNIK.....</b>	<b>84</b>
<b>GRUNDLAGEN DER OPTISCHEN NACHRICHTENTECHNIK .....</b>	<b>86</b>
<b>GRUNDLAGEN DER REGELUNGSTECHNIK.....</b>	<b>88</b>
<b>GRUNDLAGEN DER SIGNAL- UND SYSTEMTHEORIE.....</b>	<b>90</b>
<b>HALBLEITER- UND SCHALTUNGSTECHNIK .....</b>	<b>93</b>
<b>HALBLEITERELEKTRONIK I .....</b>	<b>95</b>

<b>HALBLEITERELEKTRONIK II .....</b>	<b>97</b>
<b>HOCHFREQUENZTECHNIK.....</b>	<b>100</b>
<b>INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION .....</b>	<b>101</b>
<b>KOMMUNIKATIONS- UND INFORMATIONSSICHERHEIT I.....</b>	<b>103</b>
<b>KOMMUNIKATIONS- UND INFORMATIONSSICHERHEIT II.....</b>	<b>105</b>
<b>KOSTEN- UND ERLÖSRECHUNG .....</b>	<b>107</b>
<b>LABORPRAKTIKUM ALLGEMEINE ELEKTROTECHNIK.....</b>	<b>108</b>
<b>LABORPRAKTIKUM AUTOMATISIERUNGS- UND ENERGIETECHNIKTECHNIK.....</b>	<b>109</b>
<b>LABORPRAKTIKUM BAUELEMENTE UND SCHALTUNGSTECHNIK.....</b>	<b>110</b>
<b>LABORPRAKTIKUM ELEKTRISCHE MESSTECHNIK.....</b>	<b>111</b>
<b>LABORPRAKTIKUM ELEKTRISCHE SIGNALÜBERTRAGUNG .....</b>	<b>113</b>
<b>LABORPRAKTIKUM KOMMUNIKATIONSTECHNIK .....</b>	<b>115</b>
<b>LABORPRAKTIKUM LEISTUNGSELEKTRONIK UND ANTRIEBSTECHNIK.....</b>	<b>116</b>
<b>LABORPRAKTIKUM MESSSYSTEME .....</b>	<b>117</b>
<b>LABORPRAKTIKUM MOBILE ROBOTIK .....</b>	<b>119</b>
<b>LABORPRAKTIKUM NACHRICHTENTECHNIK.....</b>	<b>120</b>
<b>LABORPRAKTIKUM NICHTLINEARE REGELUNGSTECHNIK .....</b>	<b>121</b>
<b>LABORPRAKTIKUM PROGRAMMIERUNG /PROGRAMMIERPRAKTIKUM FÜR ELEKTROTECHNIKER.....</b>	<b>123</b>
<b>LABORPRAKTIKUM REGELUNG ELEKTRISCHER ANTRIEBE.....</b>	<b>124</b>
<b>LABORPRAKTIKUM REGELUNGSTECHNIK .....</b>	<b>125</b>
<b>LEISTUNGSELEKTRONIK.....</b>	<b>127</b>
<b>LEISTUNGSELEKTRONIK UND ANTRIEBSTECHNIK .....</b>	<b>128</b>

<b>MASTER-ARBEIT.....</b>	<b>130</b>
<b>MATHEMATIK FÜR ELEKTROTECHNIK-INGENIEURE I.....</b>	<b>132</b>
<b>MATHEMATIK FÜR ELEKTROTECHNIK-INGENIEURE II.....</b>	<b>134</b>
<b>MATHEMATIK FÜR ELEKTROTECHNIK-INGENIEURE III.....</b>	<b>136</b>
<b>MECHATRONIC SYSTEMS .....</b>	<b>138</b>
<b>MESSWERTERFASSUNG UND VERARBEITUNG .....</b>	<b>140</b>
<b>MIKROELEKTRONIK I.....</b>	<b>142</b>
<b>MIKROELEKTRONIK II.....</b>	<b>144</b>
<b>MIKROSYSTEMENTWURF - FERTIGUNG .....</b>	<b>146</b>
<b>MIKROSYSTEMENTWURF - GEOMETRIE.....</b>	<b>149</b>
<b>MIKROSYSTEMENTWURF - TEST.....</b>	<b>151</b>
<b>MIKROSYSTEMENTWURF - VERHALTEN.....</b>	<b>153</b>
<b>MOBILE ROBOTIK.....</b>	<b>154</b>
<b>NANOTECHNOLOGIE .....</b>	<b>156</b>
<b>NETZWERKE, SIGNALE, SYSTEME I .....</b>	<b>158</b>
<b>NETZWERKE, SIGNALE, SYSTEME II .....</b>	<b>160</b>
<b>NICHTLINEARE REGELUNGSTECHNIK .....</b>	<b>162</b>
<b>NUMERISCHE VERFAHREN ZUR FELDBERECHNUNG .....</b>	<b>164</b>
<b>OPTIMALE UND ADAPTIVE REGELUNGSTECHNIK .....</b>	<b>166</b>
<b>PHOTONIK I .....</b>	<b>168</b>
<b>PHOTONIK II .....</b>	<b>170</b>
<b>PHYSIK FÜR ELEKTROTECHNIK-INGENIEURE .....</b>	<b>172</b>
<b>PRAKTISCHE SCHALTUNGSTECHNIK.....</b>	<b>174</b>

<b>PROJEKTMANAGEMENT GRUNDLAGEN I</b> .....	<b>176</b>
<b>PROZESSAUTOMATISIERUNG</b> .....	<b>177</b>
<b>PROZESSMESSTECHNIK</b> .....	<b>179</b>
<b>RECHNERARCHITEKTUREN I</b> .....	<b>181</b>
<b>RECHNERARCHITEKTUREN II</b> .....	<b>183</b>
<b>REGELUNG ELEKTRISCHER ANTRIEBE</b> .....	<b>185</b>
<b>REGELUNG UND BERECHNUNG ELEKTRISCHER NETZE</b> .....	<b>187</b>
<b>REGELUNGSTECHNIK</b> .....	<b>189</b>
<b>ROBOTIK I</b> .....	<b>191</b>
<b>ROBOTIK II</b> .....	<b>192</b>
<b>SEMINAR ELEKTROTECHNIK</b> .....	<b>195</b>
<b>SEMINAR UND PRAKTIKUM ZUR ELEKTRISCHEN ENERGIEVERSORGUNG</b> .....	<b>197</b>
<b>SIGNAL- UND SYSTEMTHEORIE I</b> .....	<b>199</b>
<b>SIGNAL- UND SYSTEMTHEORIE II</b> .....	<b>201</b>
<b>SPEICHERTECHNOLOGIEN</b> .....	<b>203</b>
<b>STOCHASTIC MODELS</b> .....	<b>205</b>
<b>SYNTHETIC APERTURE RADAR IMAGING</b> .....	<b>208</b>
<b>SYSTEME MIT KONTROLLERN I</b> .....	<b>210</b>
<b>SYSTEME MIT KONTROLLERN II</b> .....	<b>212</b>
<b>TECHNISCHE MECHANIK FÜR ELEKTROTECHNIK-INGENIEURE</b> .....	<b>214</b>
<b>TECHNISCHES ENGLISCH</b> .....	<b>215</b>
<b>TECHNISCHES FRANZÖSISCH</b> .....	<b>216</b>
<b>TECHNISCHES SPANISCH</b> .....	<b>217</b>

TELEMATIK - MULTIMEDIA.....	219
TELEMATIK - TECHNOLOGIE UND ANWENDUNGEN .....	221
THEORETISCHE ELEKTROTECHNIK.....	223
ÜBERTRAGUNGS- UND VERMITTLUNGSTECHNIK I .....	225
ÜBERTRAGUNGS- UND VERMITTLUNGSTECHNIK II .....	227
ZUSTANDSRAUMTHEORIE.....	229



Modulbezeichnung	<b>Algorithmen und Datenstrukturen I</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	AD I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. V. Blanz
Dozent(in)	Prof. Dr. V. Blanz
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Informatik" (AuD) Bachelor -Studiengang "Duales Studium Informatik" (AuD) Bachelor -Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor -Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS	4 SWS ( 2V + 2 UE)
Arbeitsaufwand	Präsenz: 90 h, Eigenarbeit: 120 h, Prüfungsvorbereitung: 90 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>*Die Studierenden sollen einen Überblick über die Begriffe der Informatik gewinnen, auf denen in späteren Veranstaltungen aufgebaut werden wird.</p> <p>*Die Arbeitsmethoden und die grundlegende Denk- und Herangehensweise der Informatik soll erlernt und aktiv eingeübt werden. Dazu gehören Methoden wie divide-and conquer und rekursive Problemlösung.</p> <p>*Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Programme in C/C++ selbst zu entwickeln und zu implementieren. Dies wird in den Übungen aktiv erlernt.</p> <p>*Kenntnis der Konzepte wie Rekursion, Iteration, Kenntnis der wichtigsten Datenstrukturen.</p> <p>*Verständnis der Rolle von Datenrepräsentationen und des Zusammenhangs mit den je nach Datenstruktur sich ergebenden Algorithmen (zum Beispiel Bäume und deren Traversierung).</p> <p>*Kenntnis elementarer Algorithmen. Diese dienen auch zur Übung, um aus Problemstellungen eine Lösungsidee, einen Algorithmus und schließlich ein Programm zu erstellen und dessen Aufwand zu beurteilen.</p>

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Überblick über die Geschichte der Informatik</li> <li>*Überblick über die Rechnerarchitektur, von Neumann Rechner, CPU</li> <li>*Codierung von Zahlen und Zeichen (Gleitkommazahlen, vorzeichenbehaftete ganze Zahlen)</li> <li>*Einführung in die Programmiersprache C++ (elementare Anweisungen, erste Grundlagen der Objektorientierung)</li> <li>*Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>*Rekursive Algorithmen</li> <li>*Dynamische Datenstrukturen (Listen, Stapel, Schlangen, Bäume), Algorithmen auf Baumstrukturen</li> <li>*Graphen und elementare Algorithmen auf Graphen</li> <li>*Suchalgorithmen, Hashing</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen	Mindestpunktzahl in den Übungen ist Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung
Prüfungsformen	K2
Medienformen	Powerpoint, Folien, Tafel, elektr. Übungssystem DUESIE
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>*H. Gumm &amp; M. Sommer. Einführung in die Informatik. Oldenbourg</li> <li>*H. Ernst. Grundkurs Informatik. Vieweg</li> <li>*H. Herold, B. Lurz &amp; J. Wohlrab. Grundlagen der Informatik. Pearson Studium</li> <li>*Cormen, Th., Leiserson, Ch. und Rivest, R. Algorithmen – Eine Einführung. Oldenbourg</li> <li>*Sedgewick, R. Algorithmen in C++. Pearson Studium</li> <li>*Stroustrup, B. Die C++ Programmiersprache. Addison-Wesley</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Analoge Schaltungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	AS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	Ab 2. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. D. Ehrhardt
Dozent(in):	Prof. Dr. D. Ehrhardt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Vorlesung mit Übung 4 SWS (2V,2Ü)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 50 h Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können integrierte analoge Transistorschaltungen (Bipolar und CMOS) entwerfen, berechnen und mit SPICE simulieren. Sie können diskrete analoge Schaltungen entwerfen und berechnen, dazu gehören auch OP- und analoge Filterschaltungen.
Inhalt:	* Designmethoden * Einstufige Verstärker * Stromquellen, Stromspiegel, Differenzverstärker * Operational Transconductance Amplifier (OTA) * Referenzen und Leistungsstufen, Operationsverstärker * Current Feedback Amplifier (CFA), Transconductance Amplifier (TA), Arithmetik, Oszillatoren * A/D- und D/A-Wandler * Layout * Operationsverstärkerschaltungen, Filterschaltungen * Charakterisierung von Verstärkerschaltungen * Netzteile
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Begleitmaterial auf kostenloser Daten-DVD vom Dozenten
Literatur:	* D. Ehrhardt; Integrierte analoge Schaltungstechnik; Verlag Vieweg * U. Tietze, Ch. Schenk; Halbleiterschaltungstechnik; Springer Verlag * H. Bernstein; Analoge Schaltungstechnik mit diskreten und integrierten Bauteilen; Hüthig Verlag * D. Ehrhardt; Verstärkertechnik; Verlag Vieweg

Modulbezeichnung:	<b>Aufbau- und Verbindungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	AVT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	Ab 2. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Obermaisser
Dozent(in):	Dr. B. Klose
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende elektrotechnische Kenntnisse
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhaltskompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*unterschiedliche Assemblierungstechnologien elektronischer Baugruppen erkennen und unterscheiden</li> <li>*die elektrischen Eigenschaften der Leiterplatte erläutern</li> <li>*die Fertigungsprozesse von Leiterplatten benennen und erläutern</li> <li>*die Thematik der Mikrovias erläutern</li> <li>*die elektronische Baugruppe aus ökologischer Sicht diskutieren</li> </ul> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*selbstständig eigene Leiterplattenentwürfe umsetzen und Leiterplattenbaugruppen aufbauen</li> <li>*einfache Highspeed-Designs entwerfen</li> <li>*Teststrategien und bestückte und unbestückte Leiterplatten entwickeln</li> </ul> <p>Bewertungskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Entwurfswerkzeuge hinsichtlich ihrer Stärken, Schwächen und Kosten bewerten.</li> <li>*Assemblierungstechniken hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bewerten</li> <li>*Die Mikroviatetechniken in Abhängigkeit von ihren ökonomischen und ökologischen Eigenschaften bewerten</li> <li>*Testmethoden und -verfahren bewerten</li> </ul> <p>Schlüsselqualifikationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Präsentationskompetenz (studentische Beiträge)</li> <li>*Kooperations- und Teamfähigkeit (praktischer Teil)</li> </ul>

Inhalt:	Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über gängige Assemblierungstechniken elektronischer Baugruppen und vertieft ausgewählte Themenbereiche, wie Mikrochiphandling, Gehäusetechniken, Leiterplattenlayout, EMV- und Highspeed-Design, Leiterplattentechniken, eingebettete aktive und passive Komponenten, Multichip-Module und Test.
Studien- /Prüfungsleistungen/	Studienleistung Übung: Praktischer Schaltungsentwurf, Aufbau und Inbetriebnahme (prüfungsrelevant)
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer, Tafel, E-Learning (Moodle)
Literatur:	<p>*Hanke, Hans-Joachim: Baugruppenteknologie der Elektronik. Leiterplatten. Verlag Technik, Berlin. 1994</p> <p>*Hanke, Hans-Joachim: Baugruppenteknologie der Elektronik. Hybridträger. Verlag Technik, Berlin. 1994</p> <p>*Herrmann, Günther et al.: Handbuch der Leiterplattentechnik. Band 1-3. Eugen G. Leuze Verlag, 1993</p> <p>*Jillek, Werner, Keller, Gustl: Handbuch der Leiterplattentechnik. Band 4. Eugen G. Leuze Verlag, 2003</p> <p>*Klose, Bernd: Chip-first-Systeme und -Gehäuse. Shaker Verlag, Aachen. 2000</p> <p>*Scheel, Wolfgang: Baugruppenteknologie der Elektronik. Montage. Verlag Technik, Berlin. 1999</p>

Modulbezeichnung:	<b>Bachelor-Arbeit</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	BA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 4. Studiensemester
Abhaltung:	WS und SS
Modulverantwortliche(r):	Department ETI
Dozent(in):	Hochschullehrer und -lehrerinnen des Departments ETI
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Die Bachelor-Arbeit ist eine selbstständig zu erstellende schriftliche Prüfungsarbeit. Sie kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Kandidatin bzw. des einzelnen Kandidaten aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist. Die Aufgabenstellung ist derart gestaltet, dass sie einschließlich der Vorbereitung eines Vortrags über die Arbeit einem Arbeitsaufwand von 360 Stunden entspricht und studienbegleitend bearbeitet werden kann.
Arbeitsaufwand:	Eigenstudium: 360 h
Kreditpunkte:	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	siehe aktuell gültige Prüfungsordnung sowie "Einheitliche Regelungen für Prüfungen in den Studiengängen des Departments Elektrotechnik und Informatik der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät" §36 Abs. (4)
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse im jeweiligen Fachgebiet gemäß der ersten 5 Fachsemester
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Mit der Bachelor-Arbeit hat die Absolventin bzw. der Absolvent gezeigt, dass sie bzw. er die Fähigkeit besitzt, innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem der Elektrotechnik nach wissenschaftlichen Methoden auf Bachelor-Niveau zu bearbeiten. In der Arbeit sind im Zuge des Studiums erworbene Kompetenzen, insbesondere fachlich-methodischer und fachübergreifender Art, von der Absolventin bzw. vom Absolventen eingesetzt worden.  Darüber hinaus werden die folgenden Schlüsselqualifikationen erworben: 1. Planerische und organisatorische Fähigkeiten für die erfolgreiche Durchführung der i.d.R. umfangreichen Entwicklungsarbeiten 2. Fähigkeit, anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen vorhandenes Wissen und bereits durchgeführte Arbeiten zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen, wobei auch anspruchsvolle Quellen in Fremdsprachen (i.d.R. Englisch)

	<p>eingeschlossen sind</p> <p>3. Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen, didaktisch richtig zu gestalten und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten</p> <p>4. Fähigkeit, wissenschaftliche Texte in hinreichendem Umfang zu verfassen, i.d.R. zur Erklärung wissenschaftlicher Inhalte</p>
Inhalt:	<p>Die konkreten Inhalte der Bachelor-Arbeit hängen von der jeweiligen Aufgabenstellung durch den betreuenden Professor des Departments ab. Die Arbeit kann methoden- aber auch anwendungsorientiert sein; sie ist thematisch in das wissenschaftliche Umfeld des Departments mit seinen vielschichtigen engen Kooperationen mit Betrieben und der Industrie eingebettet. Diese Vernetzung des Instituts mit vielen namhaften Unternehmen eröffnet vielfältige und interessante Aufgabenstellungen für Bachelor-Arbeiten und dient der Förderung des Berufsfeld- und Arbeitsmarktbezugs und dem Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen.</p> <p>Die Kandidatin oder der Kandidat muss innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem ihres bzw. seines Studienfachs selbständig nach wissenschaftlichen Methoden auf Bachelor-Niveau bearbeiten.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	<p>1. Lösung der fachlichen Fragestellung, i.d.R. verbunden mit umfangreichen Entwicklungsarbeiten</p> <p>2. Erstellen eines Berichts über die Arbeit (Dokumentation)</p> <p>3. Abhalten eines Vortrags über die Ergebnisse der Arbeit</p>
Prüfungsformen:	<p>Die Bachelor-Arbeit wird von zwei Prüfenden entsprechend der gültigen Prüfungsordnung bewertet, wobei auch der Vortrag des bzw. der Studierenden berücksichtigt und bewertet wird.</p>
Medienformen:	
Literatur:	<p>entsprechend dem ausgewählten Thema der Bachelor-Arbeit</p>

Modulbezeichnung:	<b>Bauelemente und Schaltungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	BeS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. D. Ehrhardt
Dozent(in):	Prof. Dr. D. Ehrhardt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2V,2Ü)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I Grundlagen der Elektrotechnik II
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können die Eigenschaften passiver Bauelemente bestimmen, sie können diskrete Transistorschaltungen aus bipolaren Transistoren, JFETs oder MOSFETs berechnen. Die Studierenden können einfache OP-Schaltungen in ihrer Wirkungsweise beschreiben und berechnen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlagen der Bauelemente (Schwingkreisverhalten, Wärmeleitung)</li> <li>* Widerstände</li> <li>* Kondensatoren</li> <li>* Induktivitäten</li> <li>* Homogene Halbleiter</li> <li>* Dioden</li> <li>* Transistoren</li> <li>* Transistoreigenschaften</li> <li>* Operationsverstärker</li> <li>* Leistungsverstärker</li> <li>* Oszillatoren und PLL</li> <li>* Analoge Schaltungsprobleme</li> <li>* SPICE</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Begleitmaterial auf kostenloser Daten-DVD vom Dozenten
Literatur:	* E. Böhmer; Elemente der angewandten Elektronik; Vieweg Verlag



Modulbezeichnung:	<b>BWL für junge und neue Unternehmen</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	BJNU
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Gründerbüro der Universität Siegen
Dozent(in):	J. Löher, U. Hietsch
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS (Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h Eigenstudium: 60 h
Kreditpunkte:	3 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Es sind keine speziellen Vorkenntnisse notwendig. Es wird eine aktive Mitarbeit vorausgesetzt ebenso wie die Bereitschaft, die angegebene Literatur zu lesen, und auch eigene ergänzende Recherchen, bspw. für die Fallstudienbearbeitung, durchzuführen.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Mit Abschluss des Kurses haben die Teilnehmer den Prozess einer Unternehmensgründung in seinen einzelnen Phasen kennengelernt und erfahren, welche betriebswirtschaftlichen Entscheidungsfelder (Produkt, Markt, Kunde, Finanzen, etc.) im Rahmen einer Gründung zu berücksichtigen sind. Durch die aktive Erarbeitung der Inhalte erwerben die Studierenden eine Vielzahl gründungsrelevanter sozialer Kompetenzen.
Inhalt:	In dieser Veranstaltung wird für eine Unternehmensgründung relevantes Basiswissen für Studierende ingenieurwissenschaftlicher und technischer Studiengänge vermittelt. Auch Methoden zum strategischen Management im Gründungsunternehmen werden diskutiert. Durch die aktive Erarbeitung der Inhalte vermittelt der Kurs eine Vielzahl gründungsrelevanter sozialer Kompetenzen.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	S
Medienformen:	
Literatur:	wird im Seminar bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	<b>Chinesisch</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	Chin
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	n.a.
Modulverantwortliche(r):	N.N.
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS (Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 2 * 15 h Seminar = 30 h Eigenstudium: Vor- und Nachbereitung 60 h
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fähigkeit, einfache Sachverhalte in der chinesischen Sprache auszudrücken
Inhalt:	Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf umfassender Sprachpraxis. Dabei kommen abwechslungsreiche Lernmethoden zum Einsatz.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	S
Medienformen:	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bereitgestellt.

Modulbezeichnung:	<b>Communications Engineering I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	CE I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. O. Loffeld
Dozent(in):	Prof. Dr. O. Loffeld, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	Vorlesung: englisch, Seminar: deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Master-Studiengang "Informatik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (Vorlesung: 2 SWS, Seminar 2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 55 h, Prüfungsvorbereitung: 35 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlagen der Nachrichtentechnik (Bachelor-Studiengang, dringend empfohlen) * Grundlagen der Signal- und Systemtheorie (Bachelor-Studiengang, dringend empfohlen), * inhaltlich: Signale und Signalkenngrößen, periodische Signale und deren Analyse, lineare Systeme, Faltungsintegral und Fouriertransformation, Signalübertragung über lineare Systeme
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Bereitstellung mathematischer und nachrichtentechnischer Grundlagen, Fertigkeiten und Fähigkeiten  Kenntnisse: * Begriff des Signals * periodische und nicht periodische Signale * lineare und nichtlineare Systeme * zeitvariante und zeitinvariante Systeme * Abtastung im Zeit- und Frequenzbereich * Faltung und Korrelation * Modulationsverfahren,  Fertigkeiten: * Beschreibung von Signalen in Zeit- und Frequenzbereich * Beschreibung von linearen zeitinvarianten Systemen im Zeit- und Frequenzbereich * Verständnis der Zusammenhänge zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen und Systeme auf der Basis der Abtasttheorie * Verständnis der Zusammenhänge zwischen periodischen und nichtperiodischen Signalen durch Abtastung im Frequenzbereich * Messung der Ähnlichkeit von Signalen durch Minimierung eines quadratischen Abstandsmaßes (Korrelation, Korrelation durch Faltung)

	<p>* Matched Filter Empfang  * Tiefpaß- und Bandpaßssysteme und Signale (Verständnis und Beschreibungsformen)</p> <p>Kompetenzen:  * Anwendung linearer Systemtheorie zur Entwicklung von Verarbeitungsalgorithmen in der ein- und mehrdimensionalen Signalverarbeitung (Codierungstheorie, Bildverarbeitung, Bildanalyse)</p> <p>Die Studierenden verbessern hierdurch ihre Fähigkeiten:  * reale Probleme und komplexe Zusammenhänge durch Modellbildung zu erfassen, zu abstrahieren und der mathematischen Lösung zugänglich zu machen,  * Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau zu erfassen und zu lösen.</p> <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum weiteren Wissenserwerb.</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinierte Signale in linearen zeitinvarianten Systemen</li> <li>2. Fourier-Transformation</li> <li>3. Abtasttheoreme</li> <li>4. Korrelationsfunktionen determinierter Signale</li> <li>5. System- und Signaltheorie der Tiefpass- und Bandpassignale und -systeme</li> </ol>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahme am Seminar bzw. Übung, Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Vorlesung mit Powerpoint-Folien und Lifeannotierung in der Vorlesung unter Verwendung einer aktiven Tafel, Vorlesungsskript als pdf in Deutsch,
Literatur:	<p>* Lüke, Ohm, Signalübertragung, Springer Lehrbuch  * Puente, Leao, Kiencke, Jäkel Signale und Systeme, Oldenbourg Verlag München  * Aufzeichnung der Folien und Annotierungen als pdf-Datei  * Aufzeichnung und Archivierung der Vorlesung als Real Media Stream  * Archivierung aller Unterlagen mit dem E-Learning-System Moodle, Interactive Tests im Moodle System, Java Applets zum Selbststudium. Gleiches gilt für das Seminar. Vorlesungsskript, Web-Inhalte werden aktuell semesterweise aktualisiert und in der Vorlesung referenziert.</p>

Modulbezeichnung:	<b>Communications Engineering II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	CE II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. O. Loffeld
Dozent(in):	Prof. Dr. O. Loffeld , wiss. Mitarbeiter
Sprache:	Vorlesung: englisch, Seminar: deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (Vorlesung: 2 SWS, Seminar 2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 55 h, Prüfungsvorbereitung: 35 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Communications Engineering I (dringend empfohlen!) * inhaltlich: Signale und Systeme und ihre Beschreibung im Zeit und Frequenzbereich, Faltungsintegral, Fouriertransformation, Abtasttheoreme, Korrelation, Tiefpasssysteme
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Bereitstellung mathematischer und nachrichtentechnischer Grundlagen, Fertigkeiten und Fähigkeiten  Kenntnisse: * Bandpass-Tiefpasstransformation, äquivalente Transformationen * Abtastung von Bandpasssignalen * komplexe Signalbeschreibung * analytische Signale, Hilberttransformation * Momentanphase und Momentanfrequenz * Modulationsverfahren und Spektren, Demodulation * mehrdimensionale Faltung und Fouriertransformation * mehrdimensionale Abtastung * Modulationsübertragungsfunktion * Radon Transformation * Tomographie  Fertigkeiten: * Beschreibung, Realisierung und Analyse von Bandpasssystemen im äquivalenten Tiefpassbereich * Beschreibung und Analyse von Modulations- und Demodulationsverfahren im komplexen Signalbereich * mehrdimensionale Signalverarbeitung in Orts/Zeitbereich * Beschreibung und Analyse von zeit- und ortsvarianten Systemen  Kompetenzen:

	<p>* Die Fähigkeiten, reale Systeme mathematisch abstrakt durch Anwendung der Systemtheorie zu beschreiben, und dem Lösungsinstrumentarium der mathematischen Systemtheorie zugänglich zu machen, werden anhand mehrdimensionaler Bildgebungsprozesse in der SAR-Signalverarbeitung, Computer Tomographie), weiter entwickelt.</p> <p>*Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, reale Probleme und anhand der abstrakten Modellbildung sowohl hinsichtlich der Modellierungsgrenzen, als auch insbesondere im Hinblick auf die Nutzbarmachung von Lösungsverfahren und Methodiken zu beschreiben, zu analysieren und zu lösen.</p> <p>* Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum weiteren Wissenserwerb.</p>
Inhalt:	<p>Inhaltlich wird Communications Engineering I fortgesetzt. Die Vorlesung beginnt im Kapitel 5 des gemeinsamen Vorlesungsskripts:</p> <p>5. System- und Signaltheorie der Tiefpass- und Bandpasssignale und -systeme</p> <p>6. Modulation und Modulationsverfahren</p> <p>7. Mehrdimensionale Signal- und Systemtheorie</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahme am Seminar bzw. Übung, Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Vorlesung mit Powerpoint-Folien und Lifeannotierung in der Vorlesung unter Verwendung einer aktiven Tafel, Vorlesungsskript als pdf in Deutsch,
Literatur:	<p>* Lüke, Ohm, Signalübertragung, Springer Lehrbuch</p> <p>* Puente, Leao, Kiencke, Jäkel Signale und Systeme, Oldenbourg Verlag München</p> <p>* Aufzeichnung der Folien und Annotierungen als pdf-Datei</p> <p>* Aufzeichnung und Archivierung der Vorlesung als Real Media Stream</p> <p>* Archivierung aller Unterlagen mit dem E-Learning-System Moodle, Interactive Tests im Moodle System, Java Applets zum Selbststudium. Gleiches gilt für das Seminar. Vorlesungsskript, Web-Inhalte werden aktuell semesterweise aktualisiert und in der Vorlesung referenziert.</p>

Modulbezeichnung:	<b>Digitale Bildverarbeitung I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	DBV I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert
Dozent(in):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“
Lehrform/SWS:	3 SWS ( 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fachliche Kompetenzen: * können die technischen Verfahren zur Bildaufnahme und -auswertung beschreiben* können low level Bildauswertealgorithmen synthetisieren* können Bildauswertungen in C++ programmieren In den Übungen werden die Studierenden aktiv eingebunden. Sie sammeln dadurch Erfahrungen in der Präsentation und Darstellung von Inhalten.  Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %
Inhalt:	Die Vorlesung digitale Bildverarbeitung umfasst die Darstellung von Bildverarbeitungs- und -auswertungsverfahren für die allgemeine Automatisierung und Multimediaetechnik. Im Seminar werden experimentell Bildverarbeitungsverfahren erlernt. Zum Inhalt gehören u.a: 1. Einleitung / optische Täuschungen / Sehen 2. Physik der Bildentstehung, Optik, dünne Linse, Zentralprojektion 3. Abtastung und Quantisierung, Binärbild, Grautonbild, Farbbild 4. Farbtheorie, RGB, HSI, YUV 5. Transport der Bildinformation, Fernsehetechnik 6. Bildeingabe und Speicherung, Beleuchtung 7. aktive 3-D Vermessung, strukturiertes Licht Interferometrie 8. statistische Beschreibung digitaler Bilder 9. Bearbeitung von Binärbildern, Konturfolger, Quadrees 10. Deformation/Verzerrung von Bildern, Koordinatentransformation, affine

	Abbildung 11. lokale Operatoren, lin. Filter, matched Filter, Tiefpaß, Hochpaß, Pyramide 12. Qualitätsmessung von lokalen Operatoren 13. lokale Operatoren, nicht lin. Filter, Median, Olympic 14. Kanten, Eckendetektion, Laplace, Sobel 15. Subpixelgenauigkeit 16. Konturfindung, -verfolgung, -approximation
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer, Tafel, Computerdemonstrationen
Literatur:	Haberäcker, Digitale Bildverarbeitung, Hanser Verlag



Modulbezeichnung:	<b>Digitale Bildverarbeitung II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	DBV II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert
Dozent(in):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Master-Studiengang „Informatik“
Lehrform/SWS:	3 SWS ( 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* können Verfahren der objektzentrierten Bildverarbeitung wiedergeben</li> <li>* können high level Bildauswertelgorithmen und Klassifikationsverfahren synthetisieren</li> <li>* können komplexe Bildauswertungen in C++ programmieren</li> </ul> <p>In den Übungen werden die Studierenden aktiv eingebunden. Sie sammeln dadurch Erfahrungen in der Präsentation und Darstellung von Inhalten.</p> <p>Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %</p>

Inhalt:	<p>Die Vorlesung digitale Bildverarbeitung II umfasst die Darstellung von Mustererkennungs- und Lernverfahren für die Bildverarbeitung in der allgemeinen Automatisierung und Multimediaetechnik. Im Seminar wird experimentell die Klassifikation erlernt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. globale Operatoren</li> <li>2. morphologische Operatoren</li> <li>3. Flächensegmentierung <ul style="list-style-type: none"> <li>* Split and Merge</li> <li>* Energieminimierung</li> <li>* Grauwertflächen und Farbflächen</li> <li>* Beschreibung durch Patches und Wavelets</li> </ul> </li> <li>4. Klassifikation 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>* Statistik (Bayes)</li> <li>* Merkmalsraum</li> <li>* Beschreibung der Klassifikationsgüte</li> <li>* lineare optimale Klassifikation</li> </ul> </li> <li>5. Klassifikation 2: neuronale Klassifikation <ul style="list-style-type: none"> <li>* neuronale Netze</li> <li>* Aufbau eines Neurons</li> <li>* Netztopologie</li> <li>* Lernen und Klassifizieren</li> <li>* Backpropagation learning</li> </ul> </li> <li>6. Selbstlernende Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>* Übersicht</li> <li>* Statistische Verfahren ( Hauptkomponentenanalyse, Clusterung)</li> <li>* Art Map</li> <li>* Self Organising Map</li> </ul> </li> </ol>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer, Tafel, Computerdemonstrationen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Haberäcker, Digitale Bildverarbeitung, Hanser Verlag</li> <li>* Niman, Mustererkennung, Springer</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Digitale Bildverarbeitung - Praktikum</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	DBV-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert
Dozent(in):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang „Informatik“ Bachelor-Studiengang „Duales Studium Informatik“
Lehrform/SWS:	3 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 105 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Fachliche Kompetenzen: Können eigenständig typische Aufgabenstellungen der Bildverarbeitung analysieren und kreativ programmieren.</p> <p>Die Aufgaben werden in Kleingruppen bearbeitet und jeweils kurz präsentiert. Dadurch wird die Fähigkeit der Zusammenarbeit und die knappe, aussagekräftige Darstellung von Inhalten trainiert.</p> <p>Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %</p>
Inhalt:	Im Praktikum zur digitalen Bildverarbeitung werden teilnehmerzentriert exemplarisch Versuche durchgeführt, die möglichst breit das gesamte Feld der Bildverarbeitung abdecken sollen. In der Mehrzahl der Versuche sollen eigene Bildverarbeitungsalgorithmen in der Programmiersprache C++ und OpenCV programmiert werden. Es besteht die Möglichkeit die entwickelten Algorithmen mit einer Vielzahl vorhandener Algorithmen zu vergleichen und einer Vielzahl von Bildern auszutesten.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Befragung, Aufgabenergebnisse
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Beamer, Tafel, Computerdemonstrationen
Literatur:	* Haberäcker, Digitale Bildverarbeitung, Hanser Verlag * Niman, Mustererkennung, Springer

Modulbezeichnung:	<b>Digitale Kommunikationsnetze</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	DKN
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ch. Ruland
Dozent(in):	Prof. Dr. Ch. Ruland, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 Praktikum)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	GNT
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Verstehen und Unterscheiden der Eigenschaften moderner Übertragungssysteme und Kommunikationsnetze (Protokolle, Schnittstellen, Dienste, Vorteile und Nachteile, Kosten, Zuverlässigkeit, Quality of Service)
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Physikalische Schnittstellen</li> <li>* MAN, LAN, WAN</li> <li>* drahtlose Kommunikationsnetze (Bluetooth, GSM, UMTS, LTE,...)</li> <li>* Data Link (HDLC, Basic Mode,..)</li> <li>* Signalisierung</li> <li>* Formale Protokollbeschreibung (Zustandsautomaten, SDL)</li> <li>* ISDN, Breitband-ISDN</li> <li>* Quality of Service</li> <li>* Paketvermittlungsnetze, Vermittlungsprotokolle</li> <li>* Transportprotokolle</li> <li>* Realzeit-Protokolle</li> <li>* Industriebussysteme</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel
Literatur:	n.a.

Modulbezeichnung:	<b>Digitale Kommunikationstechnologie I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	DKT I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ch. Ruland
Dozent(in):	Prof. Dr. Ch. Ruland, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 V, 2 Ü)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Nachrichtentechnik (Bachelor)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage, die Technologien, Algorithmen und Verfahren zu verstehen, die in modernen drahtgebundenen und drahtlosen Kommunikationssystemen eingesetzt werden. Sie haben alle Voraussetzungen, um anschließend Masterarbeiten auf dem Gebiet der digitalen Kommunikationssysteme anzufertigen oder weiter zu forschen. Besondere Kenntnisse haben sie auf dem Gebiet der fehlererkennenden und -korrigierenden Codes erworben und können diese nicht nur in Kommunikationssystemen, sondern auch in Speichersystemen und anderen Anwendungen einsetzen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Übertragung im Basisband</li> <li>* Shannon-Grenze</li> <li>* Modulationsverfahren</li> <li>* Leitungscodierung</li> <li>* Multiplexen (FDMA, WDMA, TDMA, CDMA, PDH, SDH)</li> <li>* Kanalcodierung (Blockcodes, Zyklische Codes, besonders Reed Solomon, Faltungscodes, Turbocodes, Softinput - Softoutput)</li> <li>* Cross-Layer-Techniken</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel

Literatur:	* J. Lindner: Informationsübertragung, Springer Verlag * U. Freyer: Nachrichtenübertragungstechnik, Hanser Verlag * J. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung, Springer Verlag * D. Lochmann: Digitale Nachrichtentechnik, Verlag Technik * K.D. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner Verlag * M. Bossert: Kanalcodierung, Teubner-Verlag * S. Lin, D. Costello: Error Control Coding, Prentice Hall * T. Moon: Error Correction Coding, Wiley
------------	--

Modulbezeichnung:	<b>Digitale Kommunikationstechnologie II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	DKT II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ch. Ruland
Dozent(in):	Prof. Dr. Ch. Ruland, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 Vorlesung, 2 Praktikum )
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	DKT I, GNT,
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	In Teil II werden die Studierenden in die Lage versetzt, Probleme und Lösungen zu verstehen, die bei der Kommunikation vieler gleichzeitiger Teilnehmer entstehen. Sie wissen, was in Lokalen Netzen passiert, wie der Netzzugriff in Lokalen Netzen und drahtlosen Netzen (Broadcast-basierte Systeme) erfolgt. Sie sind in der Lage, Warteschlangentheorie einzusetzen, um Anforderungen an Router zu formulieren, und können Vermittlungsknoten für leitungsvermittelte Verbindungen entwerfen. Sie können diese Techniken auch für ähnliche Anwendungen anwenden, z.B. Multi-SIM/Multi ME. Auch die Analog-/Digitalwandlungen, allgemein Verfahren der Quellcodierung werden von ihnen beherrscht und können nach Bedarf für andere Anwendungen eingesetzt werden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* MAC-Protokolle (drahtgebunden und drahtlos)</li> <li>* Vermittlungstechniken</li> <li>* Warteschlangentheorie für Paketvermittlung</li> <li>* Blockierraten bei Leitungsvermittlung/Vermittlungsknoten</li> <li>* Quality of Service (IntServ/DiffServ)</li> <li>* Routingverfahren</li> <li>* Internetprotokolle (bis Schicht 4, dazu VoIP, RTP)</li> <li>* PCM-Technik, Analog/digital-Wandlung</li> <li>* Datenkompressionsverfahren (V.42bis, arithmetische Codierung, verlustfrei, verlustbehaftet, JPEG-x, MPEG-y)</li> <li>* Quellcodierung</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel

Literatur:

\* siehe DKT I und zusätzlich

\* F. Kaderali: Digitale Kommunikationstechnik I und II, Vieweg



Modulbezeichnung:	<b>Digitale Mobilfunknetze</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	DMN
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ch. Ruland
Dozent(in):	PD Dr.-Ing habil. Natasa Zivic
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 Vorlesung, 2 Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitale Kommunikationstechnologie I und II
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Analysieren der Charakteristiken und Verstehen der besonderen Anforderungen des Mobilfunkkanals</li> <li>* Unterscheidung und Auseinanderhalten der in drahtlosen und mobilen Kommunikationssystemen verschiedenen eingesetzten Verfahren. Beurteilung der Vor- und Nachteile je nach Einsatzgebiet</li> <li>* Fähigkeit, die Architektur von Mobilfunksystemen und ihre Abläufe wieder zu geben</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diskussion der Wellengleichung</li> <li>* Störungen des Mobilfunkkanals (Fading, Mehr-Wege-Ausbreitung, Frequenzverschiebung, etc.)</li> <li>* MIMO, Kanalmatrizen</li> <li>* Modulationsverfahren im Mobilfunk</li> <li>* Spreiztechniken, OFDM, spektrale Effizienz</li> <li>* MAC-Protokolle in drahtlosen Systemen</li> <li>* GSM/UMTS/LTE</li> <li>* Bluetooth, DECT</li> <li>* WiFi, WiMax</li> <li>* Vocoder</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* T. Benkner/C. Stepping: UMTS, J. Schlembach Fachverlag</li> <li>* K. David, T. Benkner: Digitale Mobilfunksysteme, Teubner-Verlag</li> <li>* J. Eberspächer, H.-J. Vogel: GSM, Teubner-Verlag</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Digitale Regelungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	DRT
ggf. Untertitel	Modulelement des Moduls Regelungstechnik (RT)
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Roth, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS ( 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 30 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Regelungstechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Erklären der Strukturunterschiede zwischen analogen und digitalen Regelsystemen.</li> <li>* Anwenden der z-Transformation (Erstellen von Vor- und Rückwärtstransformationen, arbeiten mit den Rechenregeln).</li> <li>* Analysieren wesentlicher Eigenschaften geschlossener digitaler Regelkreise (Stabilität, Einschwingverhalten).</li> <li>* Gegenüberstellen grundlegender Entwurfsverfahren für kontinuierliche, quasi-kontinuierliche und digitale Regelsysteme.</li> <li>* Entwerfen von digitalen Reglern, insbesondere auch Deadbeat-Reglern.</li> <li>* Analysieren digitaler Regelsysteme im Zustandsraum.</li> </ul>
Inhalt:	Schwerpunkt der Vorlesung ist die Behandlung der digitalen Regelungssysteme. Untersucht werden Voraussetzungen und Entwurfsverfahren für digitale Regler. Die behandelten Methoden umfassen die z-Transformation, den quasi-kontinuierlichen Reglerentwurf, die Beschreibung des digitalen Regelkreises, klassische digitale Regler und Dead-Beat-Regler.
Studien-/Prüfungsleistungen/	siehe Modulbeschreibung RT
Prüfungsformen:	siehe Modulbeschreibung RT
Medienformen:	Tafel, Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Roth, H.: Skript zur Vorlesung Digitale Regelungstechnik.</li> <li>* Gene F. Franklin; J. Davied Powell, Michael L. Workman: Digital control of dynamic systems.</li> <li>* Isermann, Rolf: Regel- und Steueralgorithmen für die digitale Regelung mit Prozessrechnern.</li> <li>* Wolfgang Latzel: Einführung in die digitalen Regelungen.</li> <li>* Richard C. Dorf; Robert H. Bishop: Modern Control Systems.</li> <li>* Martin Horn; Nicolas Dourdoumas: Regelungstechnik.</li> </ul>

	<p>* J. Lunze: Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung.</p> <p>* Holger Lutz; Wolfgang Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik.</p>
--	--

Modulbezeichnung:	<b>Digitale Simulation elektrischer Netzvorgänge</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	DSN
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Sprache:	Deutsch/Englisch (Skript)
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Elektrotechnik, Studienmodell "Automatisierungstechnik" - <b>Wahlpflichtmodul</b> -
Lehrform/SWS:	2 SWS VO + 2 SWS UE
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 2 h * 15 W = 30 h, Übung: 2 h * 15 W = 30 h, Eigenstudium: 2 h * 15 W = 30 h, Übungsvorbereitung: 1 h * 15 W = 15 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h, Summe: 150 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Energietechnik" (Bachelor-Studiengang Elektrotechnik) und dem Master-Modul "Regelung und Berechnung elektrischer Netze"
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem die Studierende dieses Modul besucht haben, können sie <ul style="list-style-type: none"> <li>- quasistationäre und transiente Vorgänge in den elektrischen Energieversorgungsnetzen interpretieren</li> <li>- komplexe dynamische Vorgänge mit Hilfe digitaler Simulationen berechnen und veranschaulichen</li> <li>- eine strukturierte und zielgerichtete Vorgehensweise für die Simulation der langsamen und schnellen Ausgleichsvorgänge in elektrischen Energienetzen entwickeln und umsetzen</li> <li>- die Simulationsergebnisse verifizieren und auf Plausibilität prüfen.</li> </ul>

Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zu den digitalen Berechnungsmethoden für quasistationäre und transiente Betriebsvorgänge in elektrischen Energieversorgungsnetzen. Die Vorlesung wird von realitätsnahen Simulationsübungen mit dem universellen Transientenprogramm EMTP-ATP begleitet. Die Übungen finden im Labor am PC statt.</p> <p>Der Inhalt gliedert sich in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassifizierung der Ausgleichsvorgänge in elektrischen Netzen</li> <li>- Differenzgleichungen eines Energieversorgungssystems</li> <li>- Elektrische und numerische Modelle der Betriebsmittel für elektromagnetische Vorgänge</li> <li>- Analyse und Simulation typischer Ausgleichsvorgänge: <ul style="list-style-type: none"> <li>*elektromechanische Vorgänge</li> <li>*Stoßkurzschluss</li> <li>*Wanderwellenvorgänge auf Übertragungsleitungen</li> <li>*Schaltvorgänge</li> <li>*Blitzüberspannungen</li> <li>*Resonanzerscheinungen in Netzen</li> </ul> </li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahme im Labor an PC-Übungen, Mündliche Prüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Präsentation, PC, Moodle (E-Learning), Vorführung von Simulationen am PC
Literatur:	<p>Oswald, B. R.: Netzberechnung, Bd.2, Berechnung transienter Vorgänge in Elektroenergieversorgungsnetzen, VDE-Verlag, 1996.</p> <p>Oswald, B. R.; Siegmund, D.: Berechnung von Ausgleichsvorgängen in Elektroenergiesystemen, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1991.</p> <p>Miri, A. M.: Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen, Springer-Verlag, 2000.</p> <p>Greenwood, A.: Electrical Transients in Power Systems, John Wiley &amp; Sons Inc, 1991.</p> <p>Chowdhuri, P.: Electromagnetic Transients in Power Systems, Research Studies Press, England, John Wiley &amp; Sons Inc, 2005.</p> <p>van der Sluis, L.: Transients in Power Systems, John Wiley &amp; Sons Inc., 2001.</p>

Modulbezeichnung	<b>Digitaltechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	DT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester	1
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Obermaisser
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS	4 SWS (2 SWS VO + 2 SWS UE)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie die grundlegenden Entwurfsmethoden nennen und beschreiben, sowie digitale Schaltungen eigenständig entwerfen. Studierende können die Schaltalgebra als mathematisches Modell anwenden, Registertransfersprachen zur Beschreibung von Steuerwerken benutzen und auf der Mikroprogrammebene programmieren. Im Rahmen der Bewertungskompetenzen sind Studierende in der Lage die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Realisierungsalternativen zu untersuchen, Optimierungskriterien für digitale Schaltung zu beurteilen, sowie Zeit- und Speicherprobleme von Steuerungen zu beurteilen.
Inhalt	Digitaltechnik *Boolsche Algebra (Schaltalgebra) *logische Grundverknüpfungsschaltungen *Entwurf von Schaltnetzen *Speicherglieder und Speicherschaltungen *Automatenbegriff *Entwurf von Schaltwerken *Analog-digital-wandlung *Verwendung von Bausteinen wie Decoder, Multiplexer, ROM und PLA *Entwurf von fest-verdrahteten und mikroprogrammierten Steuerwerken
Studien-/Prüfungsleistungen	Fachprüfung
Prüfungsformen	K1.5
Medienformen	Powerpoint

Literatur	<p>*R. Weitowitz, K. Urbanski. Digitaltechnik. Springer Verlag. 2007.</p> <p>*H. Schildt. Einführung in die technische Informatik. Springer Verlag. 2005.</p> <p>*H. Schneider-Obermann. Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik. Vieweg Verlag. 2006. Kapitel 2, Grundlagen der Digitaltechnik.</p> <p>*M. Balch. Complete Digital Design. McGraw Hill. 2003.</p> <p>*M. Mano. Digital Design. 4th Ed. Pearson Higher Education. 2007.</p> <p>*M. Mano, C.R. Kime. Logic and Computer Design Fundamentals. 4th Ed. 2008.</p> <p>*E.O. Hwang. Digital Logic and Microprocessor Design With VHDL. 2005.</p> <p>*R.F. Tinder. Engineering Digital Design. Second Edition, Revised. Academic Press, Elsevier. 2000.</p> <p>*S. Brown and Z. Vranesic. Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design. Second Edition. McGraw Hill Higher Education. 2005.</p> <p>*M. Mano, C.R. Kime. Logic and Computer Design Fundamentals. 4th Ed. 2008.</p> <p>*U. Brinkschulte und T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren Springer-Verlag, September 2002</p>
-----------	--

Modulbezeichnung:	<b>Echtzeitsysteme</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	EZS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab. 1 Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert
Dozent(in):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS ( 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die allgemeine Struktur von Prozessdatenverarbeitungsanlagen darstellen</li> <li>• können Prozessabläufe beschreiben</li> <li>• können Echtzeitprogrammen schreiben</li> </ul> <p>In den Übungen werden die Studierenden aktiv eingebunden. Sie sammeln dadurch Erfahrungen in der Präsentation und Darstellung von Inhalten.</p>
Inhalt:	Im Rahmen der Vorlesung Echtzeitsysteme werden anfangs die Grundlagen der Realzeitprogrammierung gelegt. Das Zusammenspiel von Hard- und Software für die Prozessautomatisierung wird ausführlich dargestellt. Unterbrechungsbearbeitung und für die Echtzeitverarbeitung nötige Softwarekonzepte (task, sheduling, semaphore) werden erarbeitet.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Projektor, Tafel, Computerdemonstrationen
Literatur:	Erik Jacobson, Einführung in die Prozessdatenverarbeitung, Karl Hanser Verlag, 1996



Modulbezeichnung:	<b>Elektrische Antriebstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	EA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, WS nach Vereinbarung, jährlich
Studiensemester:	ab 5. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Pacas
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Pacas, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (Kombination aus Vorlesung und Simulationsübungen)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, die in den Veranstaltungen Leistungselektronik, Elektrische Maschinen und Antriebe und Grundlagen der Regelungstechnik vermittelt wurden.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Studierende können die wesentlichen Komponenten, Strukturen und Verfahren der elektrischen Antriebstechnik hinsichtlich ihrer Eigenschaften, ihrer Vor- und Nachteile differenzieren. Sie beherrschen Kriterien zur Auswahl von Komponenten und Systemen der elektrischen Antriebstechnik. Sie können die Möglichkeiten der Anwendung von elektrischen Antrieben in mechatronischen Systemen beurteilen und die Methodik zur Projektierung und Regelung einfacher Antriebssysteme anwenden.</p> <p>Die Studierenden erwerben des Weiteren die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Laboraufgaben am PC in einer Gruppe durchzuführen</li> <li>* Ergebnisse in technischen schriftlichen Berichten darzustellen sowie</li> <li>* entsprechende Erklärungen abzufassen und in einem Kolloquium zu präsentieren.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mechanische Grundlagen: translatorische und rotatorische Bewegung, Getriebe, Trägheitsmoment, Charakteristiken von Arbeitsmaschinen und Prozessen, allgemeine Antriebsstruktur, Vierquadrantenbetrieb</li> <li>* Regelungstechnische Grundlagen: Begriffe der Antriebstechnik, Standardregelkreis, spezielle Übertragungsglieder der Antriebstechnik</li> <li>* Grundlagen der Projektierung</li> <li>* Komponenten elektrischer Antriebe: GM, ASM, SM</li> <li>* Stromregelung in elektromagnetischen Aktuatoren</li> <li>* Drehzahlregelung in elektrischen Antrieben</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lageregelung in elektrischen Antrieben</li> <li>* Übergeordnete Regelung: Lageregelung, Synchronlauf, elektronisches Getriebe</li> <li>* Kommunikation in der Antriebstechnik</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Übungen am PC, Bericht, Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Tafelanschrift, Präsentationsfolien, Skripte, Übungsaufgaben für SIMULINK
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Leonhard, W.: Regelung in der elektrischen Antriebstechnik. Springer, Berlin</li> <li>* Späth, H.: Steuerverfahren für Drehstrommaschinen: Theoretische Grundlagen.</li> <li>* Nguyen Phung Quang, Jörg-Andreas Dittrich, Praxis der feldorientierten Drehstromantriebsregelungen. Expert-Verlag (Januar 1999)</li> <li>* Ulrich Riefenstahl, Elektrische Antriebstechnik, Teubner</li> <li>* Schröder, D.: Elektrische Antriebe , Grundlagen. Springer-Verlag</li> <li>* Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Grundlagen: Mit durchgerechneten Übungs- und Prüfungsaufgaben, Springer Verlag</li> <li>* Schröder , D.: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen, Springer Verlag</li> <li>* Schulze, M: Elektrische Servoantriebe: Baugruppen mechatronischer Systeme , Carl Hanser Verlag GmbH &amp; CO. KG</li> <li>* Probst, U.: Servoantriebe der Automatisierungstechnik: Komponenten, Aufbau und Regelverfahren , Vieweg+Teubner</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Elektrische Maschinen und Antriebe</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	EMA
ggf. Untertitel	Modulelement des Moduls "Leistungselektronik und Antriebstechnik"
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Schröder
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang „Elektrotechnik“ Bachelor-Studiengang „Duales Studium Elektrotechnik“ Master-Studiengang „Informatik“
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 45 h; Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung 30 h
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I-III (ggf. parallel)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erkennen, wie elektrische Antriebe passend für die jeweilige Anwendung zu dimensionieren sind. Sie beurteilen die Vor- und Nachteile der vielfältigen Lösungsmöglichkeiten. Das Kapitel "Raumzeiger-Theorie" bereitet sie vor auf die regelungstechnische Behandlung elektrischer Drehstrom-Antriebe.
Inhalt:	Mechanische Ausgleichsvorgänge (mechanische Grundlagen, stationäre Kennlinien, Integration der Bewegungsgleichung, Ein- und Mehrquadrantenantriebe, Bestimmung des Massenträgheitsmomentes) Steuerung elektrischer Antriebe (Steuerung von Gleichstrommaschine, Drehstromasynchronmaschine und Drehstromsynchronmaschine) Raumzeiger-Theorie (mathematische und physikalische Grundlagen, Zweiachsentheorie der Synchronmaschine, Regelkonzepte für Synchronmaschinen-Antriebe, Raumzeigersteuerung für Pulswechselrichter)
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K3 (wird zusammen mit Modulelement "Leistungselektronik" geprüft.
Medienformen:	
Literatur:	Günter Schröder: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teile I, II und III, verfügbar am Lehrstuhl und im Moodle

Modulbezeichnung:	<b>Elektrische Messtechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	EMT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Dr. U. Schmidt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h , Prüfungsvorbereitung 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I (ggf. parallel) * Grundlagen der Elektrotechnik I (ggf. parallel)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:  Inhaltskompetenzen: Kenntnis der wichtigsten Messprinzipien elektrischer Größen und der verwendeten Geräte  Methodenkompetenzen: Beschreibungs- und Berechnungsverfahren messtechnischer Problemstellungen (z.B. Messkette, Messbrücke, Messverstärker).  Bewertungskompetenzen: * Sinnvolle Auswahl geeigneter Messverfahren bei industriellen Messaufgaben * Verständnis von Messverfahren zur Bestimmung elektrischer Größen * Einschätzung von realen Signalquellen und Messgeräten  Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.

Inhalt:	<p>Das Modul "Elektrische Messtechnik" vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung und zum Verständnis messtechnischer Problemstellungen . Die Veranstaltung vermittelt das Messen elektrischer Größen. Vorgestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Messtechnische Grundlagen</li> <li>* Messtechnische Kenngrößen</li> <li>* Messfehler und Fehlerrechnung</li> <li>* Messbrückenschaltungen</li> <li>* Messverstärker</li> <li>* Oszilloskop</li> <li>* Analog-Digitalwandlerprinzipien</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Stöckl-Winterling: Elektrische Messtechnik, B.G. Teubner Stuttgart</li> <li>* W. Schmusch: Elektronische Messtechnik Vogel Verlag</li> <li>* E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag</li> <li>* Friedrich: Tabellenbuch Elektronik Elektrotechnik, Dümmler Verlag</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Elektrische Signalübertragung</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	ESÜ
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, 45 h Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p><b>Inhaltskompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kenntnis der physikalischen Grundlagen der Signalausbreitung auf elektrischen Leitungen</li> <li>* Kenntnis von TEM-Wellen auf Leitungen</li> <li>* Kenntnis von Reflexionen und Übersprechen</li> <li>* Kenntnis aktiver und passiver Komponenten der elektrischen Verbindungstechnik</li> <li>* Kenntnis von Modellierungs- und Simulationsverfahren für elektrischen Leitungen</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlegender Entwurf elektrischer Verbindungen</li> <li>* Entwurfsmethodik und Entwurfsregeln für die Sicherstellung der Signalintegrität</li> <li>* Optimierung und Charakterisierung elektrischer Verbindungen</li> <li>* Simulationsbasierter Entwurf von High-Speed-Verbindungen</li> </ul> <p><b>Bewertungskompetenzen:</b></p> <p>Die durch dieses Modul vermittelten Bewertungskompetenzen beziehen sich ausschließlich auf fachliche Aspekte der Signal- und Informationsübertragung.</p>

Inhalt:	<p>Das Modul "Elektrische Signalübertragung" vermittelt nach einer Einführung zunächst die Theorie zur Beschreibung der Signalausbreitung auf elektrischen Einzeleleitungen und gekoppelten Leitungssystemen. Darauf aufbauend werden Aspekte des Entwurfs elektrischer Leiterplatten (High-Speed Design) behandelt. Die Inhalte gliedern sich in:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>* Bedeutung der elektrischen Verbindungstechnik</li> <li>* Leiterplattentechnologien</li> </ul> </li> <li>2. Theorie elektrischer Leitungen <ul style="list-style-type: none"> <li>* Telegraphengleichungen</li> <li>* Modellierung elektrischer Leitungen</li> <li>* Wellenausbreitung auf elektrischen Leitungen</li> <li>* Impedanztransformation und Smith-Diagramm</li> <li>* Ausgleichsvorgänge und Impulse auf Leitungen</li> </ul> </li> <li>3. Gekoppelte Leitungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>* Beschreibung und Modellierung von Leitungssystemen</li> <li>* Differentielle Signalleitungen</li> </ul> </li> <li>4. Signalintegrität elektrischer Verbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>* Reflexionen und Crosstalk, Timing</li> <li>* Modelle elektrischer Sende- und Empfangskomponenten</li> <li>* Maßnahmen zur Verbesserung der Signalintegrität</li> <li>* Modellierung und Simulation elektrische Übertragungstrecken</li> </ul> </li> </ol>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript ist vorhanden), Tafel, Versuche
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* S.H. Hall, G.W. Hall, J.A. McCall: High-Speed Digital System Design, John Wiley and Sons, New York, 2000.</li> <li>* H. Johnson, M. Graham: High-Speed Digital Design - A Handbook of Black Magic, Prentice Hall, London, 1993.</li> <li>* H.-G. Unger: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, Hüthig, Heidelberg, 1996.</li> <li>* K. Simonyi: Theoretische Elektrotechnik, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1993.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	EMV
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Dr. U. Schmidt
Dozent(in):	Dr. U. Schmidt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 Vorlesung, 1 Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übungen, 30 h Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Module * Grundlagen der Signal- und Systemtheorie * Grundlagen der Feldtheorie des Bachelor-Studiengangs "Elektrotechnik"
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:  Inhaltskompetenzen: * Verständnis, Erkennen und Vermeiden gegenseitiger elektromagnetischer Beeinflussung * Kenntnis der wichtigsten Messprinzipien  Methodenkompetenzen: * Planung und Beurteilung elektronischer Geräte und Anlagen nach EMV-Gesichtspunkten.  Bewertungskompetenzen: * Sinnvolle Auswahl geeigneter Stör- und Beeinflussungsebenen * Verständnis von Messverfahren zur Bestimmung der Störgrößen * Einschätzung von realen Störquellen, Störsenken und Kopplungsvorgängen.  Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.



Inhalt:	<p>Das Modul "Elektromagnetische Verträglichkeit" vermittelt die Grundlagen des Verständnisses, Erkennens und Vermeidens gegenseitiger elektromagnetischer Beeinflussung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* CE-Kennzeichnung</li> <li>* EMV-Kenngrößen</li> <li>* Störquellen</li> <li>* Störsenken</li> <li>* Kopplungswege</li> <li>* Pegelrechnung</li> <li>* EMV-Messtechnik</li> <li>* Schirmung, Filter, Überspannungsschutz</li> <li>* Layout</li> <li>* Maßnahmen zur EMV-Verbesserung</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer (die Veranstaltungsunterlagen, sowie zusätzliches Vertiefungsmaterial wird den Studierenden auf einer CD ausgehändigt)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Adolf J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>* Ernst Habinger: Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>* K. H. Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Elektrotechnisches Praktikum</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	ET-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Das Modul besteht aus den Modulelementen * EMT-P (Laborpraktikum Elektrische Messtechnik) * BeS-P (Laborpraktikum Bauelemente und Schaltungstechnik) * Pro-P (Laborpraktikum Programmierung) * NT-P (Laborpraktikum Nachrichtentechnik) * AE-P (Laborpraktikum Allgemeine Elektrotechnik)
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Professoren des Departments ETI
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Vorbereitung und Durchführung der Praktika EMT-P, BeS-P, Pro-P, NT-P, AE-P
Arbeitsaufwand:	siehe Beschreibungen den Modulelemente
Kreditpunkte:	11 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	siehe Modulbeschreibungen der Einzelpraktika
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	siehe Modulbeschreibungen der Einzelpraktika
Inhalt:	siehe Modulbeschreibungen der Einzelpraktika
Studien-/Prüfungsleistungen/	siehe Modulbeschreibungen der Einzelpraktika
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	siehe Modulbeschreibungen der Einzelpraktika
Literatur:	siehe Modulbeschreibungen der Einzelpraktika

Modulbezeichnung	<b>Embedded Control</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	EC
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester	ab 1. Semester (des Masterstudiums)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Obermaisser
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Informatik Bachelor-Studiengang Duales Studium Informatik Master-Studiengang Informatik Master-Studiengang Mechatronik Master-Studiengang Elektrotechnik
Lehrform/SWS	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	*Grundlagen der Regelungstechnik *Grundlagen Rechnerorganisation und Digitaltechnik *Programmiersprachen *Modellierung und Simulation
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie Modellierungsmethoden für eingebettete Regelungssysteme verwenden. Studierende verstehen die Unterschiede zwischen kontinuierlichen, diskreten und hybriden Modellen und sind in der Lage applikationsspezifische Modelle zu entwickeln. Teilnehmer erwerben die Fähigkeit verschiedene Berechnungsmodelle in Bezug auf deren Eignung für gegebene Szenarien (z.B. Echtzeitaspekte, Determinismus) zu vergleichen und zu erklären.  Ein weiteres Lernziel ist es Hardware- und Softwareplattformen für eingebettete Kontrollsysteme (z.B. Prozessoren, Speicherhierarchie, Betriebssysteme, Scheduling) beschreiben und verwenden zu können. Die praktische Realisierung eines eingebetteten Kontrollsystems im Übungsteil versetzt Modulteilnehmer in die Lage Softwarekomponenten auf einer eingebetteten Hardwareplattform zu entwickeln, zu analysieren und zu integrieren. Schließlich erwerben Studierende mittels Analysis und Verifikationsmethoden die Fähigkeit die korrekte Funktion und nichtfunktionale Eigenschaften eines eingebetteten Kontrollsystems einzuschätzen.

Inhalt	<p>Modeling and Mathematical Descriptions of Dynamic Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Discrete Dynamics</li> <li>*Hybrid Systems</li> <li>*Composition of State Machines</li> <li>*Concurrent Models of Computation</li> </ul> <p>Design of Embedded Control Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Embedded Processors</li> <li>*Memory Architectures</li> <li>*Input and Output</li> <li>*Multitasking</li> <li>*Scheduling</li> </ul> <p>Analysis and Verification</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Invariants and Temporal Logic</li> <li>*Equivalence, Refinement, Simulations</li> </ul> <p>State-of-the-Art Tools for Embedded Controller Development</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*MATLAB/Simulink</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen	Fachprüfung, Übungsaufgaben
Prüfungsformen	K2
Medienformen	Powerpoint
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>*E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, LeeSeshia.org, 2011</li> <li>*Peter Marwedel. Embedded System Design, Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems. 2nd Edition. 2011</li> <li>*L. Gomes, J.M. Fernandes. Behavioral Modeling for Embedded Systems and Technologies: Applications for Design and Implementation. Information Science Reference. 2009</li> <li>*P.J. Mosterman. Model-Based Design for Embedded Systems. CRC Press. 2010</li> <li>*J. Ledin. Embedded Control Systems in C/C++: An Introduction for Software Developers Using MATLAB. CMP Books. 2004</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Embedded Systems</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	ES
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Obermaisser
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang Informatik Master-Studiengang Elektrotechnik
Lehrform/SWS	4 SWS (2 VO + 2 UE)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	*Digitales Design *Rechnerarchitekturen I *Betriebssysteme I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Ein Ziel des Moduls ist, dass Studierende Anforderungen, Paradigmen, Konzepte, Plattformen und Modelle eingebetteter Systeme nennen und beschreiben können. Studierende können nichtfunktionale Eigenschaften für eingebettete Systeme beschreiben, sowie Konzepte und Methoden zur Echtzeitfähigkeit und Fehlertoleranz beschreiben und anwenden. Studierende sollen außerdem mit verschiedenen Komponenten und Designprinzipien vertraut werden, sodass sie diese in konkreten Applikationsproblemen anwenden können. Studierende können gegensätzliche Entwurfsansätze (wie Zeitsteuerung und Ereignissteuerung) beurteilen und diese auf neue Anwendungsprobleme übertragen. Ebenso können Studierende Plattformtechnologien wie Kommunikationsprotokolle, Prozessoren und Betriebssysteme auf deren Eignung für gegebene Echtzeit-, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen beurteilen.

Inhalt	<p>Das Modul konzentriert sich auf die Systemaspekte verteilter eingebetteter Echtzeitsysteme und vermittelt die zentralen Anforderungen (z.B. Echtzeitverhalten, Determinismus, Zuverlässigkeit, Composability) sowie passende Methoden zu deren Unterstützung. Studierende werden mit verschiedenen Paradigmen und Designprinzipien für eingebettete Systeme vertraut. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Umgang mit gegenläufigen Systemeigenschaften (z.B. Flexibilität vs. Composability, offene Systeme vs. zeitliche Garantien) und der Kompetenz zum Einsatz der passenden Designprinzipien und -methoden in einer gegebenen Problemstellung. Neben fundamentalen Grundlagen (z.B. globale Zeit, Scheduling) sollen Kenntnisse aus neuen Entwicklungen vermittelt werden (z.B. Internet of Things) um somit die Grundlage für Forschungsaktivitäten im Bereich eingebetteter Echtzeitsystemen zu schaffen.</p> <p>Das theoretische Wissen über eingebettete Echtzeitsysteme wird durch Fallbeispiele und Systemarchitekturen aus verschiedenen Domänen (z.B. Automobilindustrie, Flugzeugindustrie) ergänzt. Der Übungsteil vertieft dieses Wissen durch praktische Aufgaben zu den Vorlesungsinhalten (z.B. Programmierung eines eingebetteten Systems mit Mikrocontrollern, Scheduling, Speicherverwaltung, Zeitanalyse).</p> <p>Inhaltsüberblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Kontext und Anforderungen eingebetteter Echtzeitsysteme</li> <li>*Modellierung eingebetteter Echtzeitsysteme</li> <li>*Globale Zeit und zeitliche Relationen</li> <li>*Zuverlässigkeit</li> <li>*Echtzeitkommunikation</li> <li>*Echtzeitbetriebssysteme</li> <li>*Real-Time Scheduling</li> <li>*Interaktion mit der Umgebung</li> <li>*Design eingebetteter Systeme</li> <li>*Validierung</li> <li>*Internet of Things</li> <li>*Beispiele von Systemarchitekturen für eingebettete Echtzeitsysteme</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen	Fachprüfung und Übung
Prüfungsformen	M
Medienformen	Powerpoint
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>*H. Kopetz. Real-Time Systems. Design Principles for Distributed Embedded Applications. Springer Verlag 2011</li> <li>*J.W.S. Liu. Real-Time Systems. Prentice Hall. 2000</li> <li>*Q. Li and C. Yao. Real-Time Concepts for Embedded Systems. CMP Books . 2003</li> <li>*Lee, J. Y-T. Leung, S.H. Son. Handbook of Real-Time and Embedded Systems. Taylor &amp; Francis Group, LLC. 2008</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Ereignisdiskrete Prozesse</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	EdP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Schröder
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60h; Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden identifizieren die Funktionen ereignisdiskreter Steuerungssysteme. Sie differenzieren die systematische Behandlung ereignisdiskreter Systeme abhängig von der zu lösenden Aufgabe. Sie sind in der Lage, die behandelten Denkmodelle zur Lösung automatisierungstechnischer Problemstellungen einzusetzen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Einführung in ereignisdiskrete Systeme</li> <li>* Deterministische Automaten</li> <li>* Nichtdeterministische Automaten</li> <li>* Autonome Automaten</li> <li>* Petrinetze</li> <li>* Verifikation und Validierung von Steuerungen</li> <li>* Aus der Beschreibung sollten die Gewichtung der Inhalte und ihr Niveau hervorgehen.</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag</li> <li>* Lunze, L.: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Erneuerbare und dezentrale Elektroenergieerzeugung</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	EDE
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	1 oder 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Elektrotechnik, Studienmodell "Automatisierungstechnik" - <b>Wahlpflichtmodul</b> -
Lehrform/SWS:	2,5 SWS VO + 1,5 SWS UE
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 2,5 h * 15 W = 37,5 h, Übung: 1,5 h * 15 W = 22,5 h, Eigenstudium: 3 h * 15 W = 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h, Summe: 150 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Energietechnik" (Bachelor-Studiengang Elektrotechnik)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem die Studierende dieses Modul besucht haben, sind sie in der Lage - den sinnvollen Einsatz von erneuerbaren Elektroenergiequellen zu beurteilen - grundlegende Berechnungen zur Auslegung der erneuerbaren und dezentralen Energiequellen durchzuführen - mit der auf diesem Gebiet vorhandenen technischen Software die Komponenten auszulegen und Ertragsanalysen zu erstellen - den Anschluss der Eigenerzeugungsanlagen an das öffentliche Stromnetz einzuschätzen und beurteilen.
Inhalt:	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen zur elektrischen Energieerzeugung mit Hilfe von erneuerbaren und dezentralen Elektroenergiequellen. Ergänzend werden rechnergestützte bzw. auf Internet basierende Lernmaterialien und Simulationsprogramme vorgestellt und in der Lehre eingesetzt. Der Inhalt gliedert sich in: - Energieformen und Energienutzung - Solare Strahlung - Solarthermische Kraftwerke - Photovoltaische Stromerzeugung - Stromerzeugung aus Windenergie - Stromerzeugung aus Wasserkraft - Stromerzeugung durch Brennstoffzellengeneratoren - Stromerzeugung aus Biomasse - Geothermische Kraftwerke - Netzanschlussbedingungen - Virtuelle Kraftwerke



	- Intelligente Netze (Smart Grids)
Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung schriftliche Prüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Präsentation, Tablet-PC, Moodle (E-Learning), Vorführung von Simulationen
Literatur:	<p>Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme (mit CD-ROM), 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2009</p> <p>Kaltschmitt, M.; Wiese, A.; Streicher, W. (Hrsg.): Erneuerbare Energien – Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009.</p> <p>Rindelhardt, U.: Photovoltaische Stromerzeugung, Teubner-Verlag, 2001.</p> <p>Heier, S.: Windkraftanlagen – Systemauslegung, Integration und Regelung, 4. Auflage, Vieweg+Teubner-Verlag, 2009.</p> <p>Karamanolis, S.: Brennstoffzellen – Schlüsselemente der Wasserstofftechnologie, 1. Auflage, Vogel-Verlag, 2003.</p> <p>Kurzweil, P.: Brennstoffzellentechnik – Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen, 1. Auflage, Vieweg-Verlag, 2003.</p> <p>Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 2, Springer-Verlag, 2010.</p>

Modulbezeichnung:	<b>Estimation Theory</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	Est
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. O. Loffeld
Dozent(in):	Prof. Dr. O. Loffeld / wiss. Mitarbeiter
Sprache:	English
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Master-Studiengang "Informatik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 55 h, Prüfungsvorbereitung: 35 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Stochastic Models (dringend empfohlen), "cannot do without it!!!" * inhaltlich: Linear dynamic and stochastic models, probability and random variables (in debth)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Bereitstellung mathematischer und estimationstheoretischer Grundlagen, Fertigkeiten und Fähigkeiten  Kenntnisse: * Stochastic processes * linear dynamic models with stochastic input * optimal estimation principles for dynamic problems  Fertigkeiten: Modelling dynamic stochastic problems and estimation of time varying unknown states with optimal recursive estimation approaches  Kompetenzen: Given a stochastic observation problem of an dynamically changing unknown state, find the optimal estimation solution to determine the unknown state from the noisy observations.
Inhalt:	1.) Stochastic Processes: Stochastic Processes in continuous and discrete time, description of stochastic processes, classes of stochastic processes, processes with independent increments, Brownian motion, continuity and differentiability of stochastic processes, white noise, modeling with additive noise processes, integration of stochastic processes, Wiener's stochastic integral, Markovian processes, Gauss Markov Processes, linear models with white Gaussian noise,

	2.) Estimation Approaches for Stochastic Processes: Kalman Filter and different formulations, different approaches to the derivation of Kalman filters, 3.) Applications: State Space Modelling and Optimal Estimation by Examples
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahme am Seminar bzw. Übung, Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Vorlesung mit Powerpoint-Folien und Lifeannotierung in der Vorlesung unter Verwendung einer aktiven Tafel, Vorlesungsskript als pdf in Deutsch,
Literatur:	* O. Loffeld, Estimationstheorie II, Oldenbourg Verlag München, * P.S. Maybeck, Stochastic Models Estimation and Control I, II, Academic Press, * B.D.O. Anderson, J.B. More, Optimal Filtering, Prentice Hall. * Aufzeichnung der Folien und Annotierungen als pdf-Datei * Aufzeichnung und Archivierung der Vorlesung als Real Media Stream * Archivierung aller Unterlagen mit dem E-Learning-System Moodle, Interactive Tests im Moodle System, Java Applets zum Selbststudium. Gleiches gilt für das Seminar. Vorlesungsskript, Web-Inhalte werden aktuell semesterweise aktualisiert und in der Vorlesung referenziert.

Modulbezeichnung:	<b>Fahrerassistenzsysteme</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	FAS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Mayr
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Mayr, Dr.-Ing. Peter Will
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang Informatik Bachelor-Studiengang „Duales Studium Informatik“
Lehrform/SWS:	3 SWS ( 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h, Eigenstudium: 75 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Technische Mechanik für Elektrotechnik-Ingenieure (Bachelor), * Grundlagen der Elektrotechnik I-III (Bachelor), * Grundlagen der Regelungstechnik (Bachelor)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Fachwissen hinsichtlich des fahrdynamisches Verhaltens von Kraftfahrzeugen insoweit, wie für die Erarbeitung geeigneter Fahrerassistenzsysteme relevant,</li> <li>* Funktionsweise und Wirkung von automatischen Eingriffen in das Bremssystem sowie in den Bereich der Fahrzeugquerdynamik,</li> <li>* Kenntnisse in Bezug auf aktive und passive Sicherheitssysteme,</li> <li>* Kenntnisse in Hinsicht auf Systeme zur Erhöhung des Fahrkomforts,</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Erkennen von Sicherheitsproblemen im Fahrzeugbereich,</li> <li>* Erarbeitung von Lösungen unter Zuhilfenahme moderner Werkzeuge aus der Regelungstechnik und Informatik</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Integration von Kenntnissen aus der Elektrotechnik, Systemdynamik, Regelungstechnik, Maschinenwesen, des Fahrzeugbaus, sowie der Informatik und Informationstechnik</li> </ul>

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Fahrverhalten, Fahrsicherheit, aktive und passive Systeme</li> <li>* Verhältnisse am Reifen, Bremsvorgänge, Antiblockiersysteme (ABS), Antriebsschlupfregelung (ASR), Sensoren</li> <li>* Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP), Unter- Übersteuern, Struktur und Funktionsweise von ESP</li> <li>* Automatische Bremsfunktionen (HBA, CDP, HHC, HDC, CCD, HFC, HRB, BDW, EPB), Elektrohydraulische Bremse (SBC)</li> <li>* Adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung ACC, Funktion und Wirkungsweise, Wunschabstand, Wunschzeitlücke</li> <li>* Spurhalte- und Spurwechselassistenten, Aktivlenkung</li> <li>* Insassenschutzsysteme, Gurt, Sitzbelegungserkennung, Airbag, Steuergerät, Sensorik, Precrash-Verkehrssituation</li> <li>* Einparkhilfe inkl., Sensorik, Fahrzeugbeleuchtung, Leuchtweitenregelung, Kurvenlicht, biometrische Systeme</li> <li>* Heizung, Klimatisierung, Belüftung, Kurvenlicht, Instrumentierung</li> <li>* KFZ-Informationssystem, RDS, Mobil- und Datenfunk, Antennensysteme, TMC, Ortung, Koppelortung, Navigation, Verkehrsdatenerfassung</li> <li>* Kurvenassistent</li> <li>* Modellbildung in der Fahrzeugdynamik, Aufbau von Simulationen zur Verifikation der Arbeitsweise von Fahrerassistenzsystemen</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Präsentation, Versuche mit Simulationssoftware (Kopierlizenz zur Weitergabe der Simulationssoftware an die Studierenden vorhanden)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag, ISBN 3-528.13875-0</li> <li>* Bosch: Autoelektrik, Autoelektronik, Vieweg Verlag, ISBN 978-3-528-23872-8</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Feldberechnungen mit der FEM</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	FEM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Dr. Th. Kühler
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang Elektrotechnik
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h , Eigenstudium: 45 h , Prüfungsvorbereitung 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhaltskompetenzen: Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, besitzen Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kenntnis der Grundlagen numerischer Operationen (lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme)</li> <li>* Kenntnis der grundlegenden Ansätze bei der Finiten Elemente Methode</li> </ul> <p>Methodenkompetenzen: Die Studierenden können Algorithmen und Verfahren zur numerischen Berechnung elektrotechnischer Problemstellungen mit Finiten Elementen entwickeln und die Ergebnisse bewerten.</p> <p>Bewertungskompetenzen: Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die Funktion und das Verhalten von verschiedenen Finite Elemente Verfahren zu beurteilen und kritisch zu bewerten.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul „Feldberechnung mit der FEM“ beginnt mit einer kurzen Einführung (Programmierungsumgebung Matlab, Lösen von linearen Gleichungssystemen). Die Inhalte gliedern sich in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Einführung</li> <li>* Lösung von Randwertproblemen durch Minimierung von Funktionalen</li> <li>* Eindimensionale Finite Elemente</li> <li>* Zweidimensionale Finite Elemente (Elektrostatische Probleme, zeitabhängige Probleme)</li> <li>* Eigenwertprobleme (Wellenleiter, Hohlleiter)</li> <li>* Kantenelemente</li> </ul> <p>In der zugehörigen Übung werden die Vorlesungsinhalte unter Anleitung in Matlab umgesetzt. Zusätzlich werden einige</p>

	komplexe zwei- und dreidimensionale Problemstellungen mit einem kommerziellen FEM-Tool modelliert.
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Tafel/Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* G.E. Forsythe, C.B. Moler: Computer-Verfahren für lineare algebraische Systeme.</li> <li>* R. Sadiku, M.: Numerical Techniques in Electromagnetics. CRC Press Inc., 1992.Oldenbourg Verlag, München, 1971.</li> <li>* J. Jin: The Finite Element Methods in Electromagnetics. John W</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	FHME I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Lehrveranstaltung setzt die Kenntnis der Inhalte der Lehrveranstaltungen Halbleiterelektronik I, Halbleiterelektronik II sowie Mikroelektronik I und Mikroelektronik II voraus.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	In kleinen Gruppen von 3-4 Studierenden erarbeiten die Studenten mit Betreuung von seitens des Instituts ein grundlegendes Verständnis zu üblichen Arbeitsweisen zur Herstellung von Halbleiterbauelementen. Abhängig von der Interessenslage der Studenten stehen aktuelle Thematiken im Bereich der Halbleiter- und Mikroelektronik zur Auswahl. Die Studenten lernen im Zuge der Themenbearbeitung ein Skriptum zu erstellen, und einen Vortrag zu halten, der den Abschluß der Veranstaltung bildet. Zur Vorbereitung und Durchführung des Vortrags und der anschließenden Diskussion erlernen die Studenten die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen, die über die fachlichen Inhalte hinausgehen und beispielsweise Teamfähigkeit und Techniken der Wissensvermittlung einschließen, umzusetzen. Die Studenten erwerben ein grundlegendes physikalisches Verständnis zu den theoretischen Vorgängen im Halbleiter. Die Studenten kennen die Prozesstechnologien, die zur Herstellung des Halbleiterbauelementes benötigt werden bis hin zum Entwurf spezieller integrierter Schaltkreise. Die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen, versetzen den Studierenden in die Lage in der Mikroelektronikindustrie und deren Umfeld oder an wissenschaftlichen Einrichtungen mit einem hohen Maß an Selbstständigkeit im Teamverbund tätig zu werden, insbesondere in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Produktion, Produktentwicklung.



Inhalt:	Die Lehrveranstaltung Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik befasst sich mit verschiedenen aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten der Halbleiter- und der Mikroelektronik. Dabei soll gezielt auf Themen eingegangen werden, die in den Vorlesungen Halbleiterelektronik und Mikroelektronik aus Zeitgründen nicht oder nur knapp behandelt werden konnten. Die Lehrveranstaltung FHME gliedert sich in zwei Teile: Laborpraktikum mit begleitenden Vorbereitungen bzw. Übungen und Vorlesung mit begleitenden Seminaren bzw. Übungen. Der Inhalt der Vorlesung FHME ist nicht fest vorgegeben, sondern wechselt mit jeder neuen Vorlesungsreihe. Zu den möglichen Themenschwerpunkten gehören z.B. MOS-Technologie, Speichertechnologien, AD-Wandler, Mikrosensorik, Optoelektronik, Bipolartechnologie, Halbleiterbauelemente für die Leistungselektronik, Halbleiterbauelemente der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik, Photovoltaik, Dünnschichttechnologien oder Displaytechnik. Die Veranstaltung wird von den Studenten in Form einer Vortragsreihe bestritten. Jeder Student bearbeitet unter Anleitung eines Betreuers ein Thema, zu dem ein Vortrag von etwa 20 min Länge gehalten wird.
Studien- /Prüfungsleistungen/	Vortrag
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	
Literatur:	* Böhm, M.: Mikroelektronik; Skript * Böhm, M.: Halbleiterelektronik; Skript

Modulbezeichnung:	<b>Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	FHME II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Lehrveranstaltung setzt die Kenntnis der Inhalte der Lehrveranstaltungen Halbleiterelektronik I, Halbleiterelektronik II sowie Mikroelektronik I und Mikroelektronik II voraus.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Das Ziel der Lehrveranstaltung Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik II besteht darin, den Studierenden einen Einblick in die Fertigung von Halbleiterbauelementen und mikroelektronischen Schaltkreisen zu gewähren. Zu diesem Zweck fertigen die Studierenden in einem Team von 2-4 Studierenden in der Technologielinie des Instituts und unter fachlicher Betreuung mindestens eines sehr erfahrenen Technologen selbst ein Halbleiterbauelement oder einen Schaltkreis. Typische Projekte reichen von der Herstellung eines Solarzellenarrays bis zur Fertigung eines einfachen Operationsverstärkers in MOS-Technik mit integriertem optischen Detektor. Dabei lernen die Studierenden die in der Halbleiterfertigung angewendeten Verfahren durch eigenhändige Praxis, auch im Umgang mit teuren und komplexen Fertigungsanlagen. Das Spektrum der vermittelten Techniken reicht von den grundlegenden Reinigungsverfahren über Lithographieverfahren, Dotierungs- und Depositionsverfahren bis hin zum Test des selbst hergestellten Bauelements. Die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen, die über fachliche Inhalte, wie z.B. die Halbleiterprozesstechnologie, hinausgehen und beispielsweise Teamfähigkeit, Techniken der Wissensvermittlung, Fragen der Arbeitssicherheit und des Umgangs mit Gefahrstoffen einschließen, sollten den Studierenden in die Lage versetzen, in der Mikroelektronikindustrie und deren Umfeld oder an wissenschaftlichen Einrichtungen mit einem hohen Maß an Selbständigkeit im Teamverbund tätig zu werden, insbesondere in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Produktion,

	Produktentwicklung.
Inhalt:	Die Lehrveranstaltung Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik befasst sich mit verschiedenen aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten der Halbleiter- und der Mikroelektronik. Dabei soll gezielt auf Themen eingegangen werden, die in den Vorlesungen Halbleiterelektronik und Mikroelektronik aus Zeitgründen nicht oder nur knapp behandelt werden konnten. Die Lehrveranstaltung FHuME gliedert sich in zwei Teile: Laborpraktikum mit begleitenden Vorbereitungen bzw. Übungen und Vorlesung mit begleitenden Seminaren bzw. Übungen. Der Inhalt der Vorlesung FHuME ist nicht fest vorgegeben, sondern wechselt mit jeder neuen Vorlesungsreihe. Zu den möglichen Themenschwerpunkten gehören z.B. MOS-Technologie, Speichertechnologien, AD-Wandler, Mikrosensorik, Optoelektronik, Bipolartechnologie, Halbleiterbauelemente für die Leistungselektronik, Halbleiterbauelemente der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik, Photovoltaik, Dünnschichttechnologien oder Displaytechnik. Die Veranstaltung wird von den Studenten in Form einer Vortragsreihe bestritten. Jeder Student bearbeitet unter Anleitung eines Betreuers ein Thema, zu dem ein Vortrag von etwa 20 min Länge gehalten wird.
Studien- /Prüfungsleistungen/	Vortrag
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	
Literatur:	* Böhm, M.: Mikroelektronik; Skript * Böhm, M.: Halbleiterelektronik; Skript

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Elektrotechnik I</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GET_I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	Jedes Semester
Studiensemester:	ab 1. Semester im Bachelor
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Bessai
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Bessai
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Dual, Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Informatik, Modulkatalog Informatik-Vertiefung Bachelor-Studiengang Informatik Dual Modulkatalog Informatik-Vertiefung
Lehrform/SWS:	3 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung (2 Übungsgruppen mit jeweils max 30 Personen, Übungs-Doppelstunde jeweils 14-tägig)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h (45 h Vorlesung + 15 h Übung), Eigenstudium: 30 h (Übungsvor- und Nachbereitung), Prüfungsvorbereitung: 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	1. Semester, daher keine Module vorausgesetzt. Gute Schulkenntnisse in Mathematik und Physik sehr hilfreich.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden  *kennen die in der Elektrotechnik üblichen Größen und Einheiten *können elektrische Schaltpläne lesen und Schaltzeichen identifizieren *beherrschen den Umgang mit den elektrischen Grundgrößen wie Ladung, Spannung, Strom usw. *berechnen selbstständig die Ströme und Spannungen in einfachen elektrischen Schaltungen mit linearem, zeitinvariantem Verhalten
Inhalt:	*Elektrische Grundgrößen, Begriffe und Schaltkreiselemente (10 %) *Ersatzschaltbilder f. Spannungs- und Stromquellen, Spannungs- und Stromteiler (10 %) *Analyse von Brückenschaltungen (10 %) *Knotenpotenzialanalyse (20 %) *Maschenstromanalyse (20 %) *Ersatzstromquellen (Norton) u. Ersatzspannungsquellen (Thevenin) (10 %) *Leistungsanpassung u. Einführung in Vierpoltheorie (10 %)

Studien- /Prüfungsleistungen/	*2-stündige Gruppenübung alle 14 Tage, *2-stündige Klausur im allgemeinen Prüfungszeitraum
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel (hauptsächlich), Overhead-Projektor, Beamer, inhaltlich angepasste Formelsammlungen + Tabellen, Hinweise auf spezielle Internet-Seiten
Literatur:	*Frohne, H. et al. Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. Vieweg / Teubner (hierin insbesondere Kapitel 1, 2, 5, 6 + 7) *Albach, M. Grundlagen der Elektrotechnik 1. Pearson *Pregla, R. Grundlagen der Elektrotechnik. Hüthig *Süße, R. Theoretische Grundlagen der Elektrotechnik 1. Vieweg / Teubner

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Elektrotechnik II</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GET II
ggf. Untertitel	Elektrisches Feld, Magnetisches Feld
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	1 oder 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Mario Prof. Dr. M. Pacas
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Mario Prof. Dr. M. Pacas und wiss. Mitarbeiter / Mitarbeiterin
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Grundlagen der Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Informatik" Modulkatalog Informatik Vertiefung Bachelor-Studiengang "Duales Studium Informatik" Modulkatalog Informatik Vertiefung"
Lehrform/SWS:	4 SWS verteilt auf: Vorlesung, Übungen, Übungen in kleinen Gruppen
Arbeitsaufwand:	Insgesamt 150 Stunden: Präsenz Vorlesung 15 x 2,5 = 37,5 Stunden Präsenz Übung 15 x 1,5 = 22,5 Stunden Vor- und Nachbereitung Vorlesungs- und Übungsstoff, einschließlich Kleingruppenübungen und Hausaufgaben: 40 Stunden Eigenstudium einschließlich Prüfungsvorbereitung: 50 Stunden
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sollen in diesem Modul -phänomenologisch und ingenieurmäßig an die Erscheinungen und Gesetzmäßigkeiten in elektrischen und magnetischen Felder herangeführt werden, - die Herleitung der elementaren Gesetzmäßigkeiten physikalisch anschaulich verstehen und mathematisch korrekt nachvollziehen können, - die Techniken zur Anwendung dieser grundlegenden Zusammenhänge kennen lernen, nachvollziehen und einüben, - die Feldkonfigurationen für einfache statische quasistatische Problemstellungen anschaulich qualitativ herleiten und formal quantitativ berechnen, -die Bedeutung der elektrischen und magnetischen Feldern in der Elektrotechnik anhand von Beispielen kennenlernen.

Inhalt:	<p>Elektrisches Potentialfeld  Definition und Wirkung der elektrischen Ladung  Elektrisches Feld in Leitern (Strömungsfeld)  Elektrisches Feld in Nichtleitern  Kräfte auf Grenzflächen im elektrischen Feld  Strom und Spannung  Elektrische Ladung und elektrischer Strom  Elektrisches Potential und elektrische Spannung  Das magnetische Feld  Magnetischer Fluss und magnetische Durchflutung  Magnetische Spannung und Feldstärke  Eigenschaften von magnetischen Werkstoffen  Berechnung magnetischer Kreise  Elektromagnetische Spannungserzeugung  Selbstinduktion und Gegeninduktion  Energie und Kräfte im magnetischen Feld  Vergleich elektrischer und magnetischer Felder  Magnetische Kopplung  Idealer Übertrager.  Verlustlose Übertrager und Transformatoren.  Übertrager und Transformatoren ohne Eisenverluste.  Transformatoren mit Kupfer- und Eisenverlusten</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	schriftliche Prüfung, zweistündig
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafelanschrift, Präsentationsfolien, Skripte, Übungsaufgaben
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Pearson-Studium, ISBN 3-8273-7106-6</li> <li>* Frohne, H.; Löcherer, K.-H.; Müller, H.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 19. Auflage, B.G.Teubner Stuttgart, ISBN 3-519-56400-9</li> <li>* Nelles, D.: Grundlagen der Elektrotechnik zum Selbststudium, Band 3, VDE-Verlag, ISBN 3-8007-2551-7</li> <li>* Unbehauen, R.: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Springer-Verlag, ISBN ISBN 3-540-66018-6</li> <li>* Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg; ISBN 3-528-44616-1</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Elektrotechnik III</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor-Studiengang
ggf. Kürzel	GET_III
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	jedes Semester
Studiensemester:	3 (Beginn WS); 2 (Beginn SS)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang „Duales Studium Elektrotechnik“
Lehrform/SWS:	2,5 SWS VO + 1,5 SWS UE
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 2,5 h * 15 W = 37,5 h, Übung: 1,5 h * 15 W = 22,5 h, Eigenstudium: 3 h * 15 W = 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h, Summe: 150 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem die Studierende dieses Modul besucht haben, sind sie in der Lage - die Funktionsweise der Betriebsmittel und der Geräte, die an Wechsel- und Drehstrom betrieben werden, zu beschreiben - den Betriebszustand von Verbrauchern am Wechsel- und Drehstromnetz vereinfacht zu berechnen - mittels der Methoden der Differentialrechnung die Zeitvorgänge bzw. Schaltvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken abzuleiten - ein Verständnis für das Zeitverhalten der Grundelemente R, L und C bei Schaltvorgängen zu entwickeln - eigenverantwortlich alleine und in Gruppen Aufgaben zu lösen



Inhalt:	<p>Wechselstromtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung von Wechselspannungen</li> <li>- Wechselgrößen und sinusförmige Wechselgrößen</li> <li>- Berechnung von sinusförmigen Wechselgrößen mit Hilfe komplexer Rechnung</li> <li>- Reihen- und Parallelschaltungen, Schwingkreise</li> <li>- Die Leistung im Wechselstromkreis</li> <li>- Blindleistungskompensation</li> <li>- Berechnung von Wechselstromnetzen beliebiger Struktur</li> <li>- Ortskurven</li> </ul> <p>Mehrphasensysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung von Drehstrom</li> <li>- Schaltungen der Dreiphasensysteme</li> <li>- Symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme</li> </ul> <p>Schaltvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnungsverfahren</li> <li>- Schalten von Gleichströmen und -spannungen</li> <li>- Schalten von Sinusströmen und -spannungen</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahme an Übungen dringend empfohlen, Schriftliche Prüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Präsentationen, Tablet-PC, Moodle (E-Learning)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson-Studium, ISBN 3-8273-7108-2</li> <li>- Frohne, H.; Löcherer, K.-H.; Müller, H.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 22. Auflage, B.G.Teubner Stuttgart, ISBN 3-519-56400-9</li> <li>- Nelles, D.: Grundlagen der Elektrotechnik zum Selbststudium, Band 4, VDE-Verlag, ISBN 3-8007-2552-5</li> <li>- Unbehauen, R.: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Springer-Verlag, ISBN 3-540-58162-6</li> <li>- Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 2, Vieweg; ISBN 3-528-34617-5</li> <li>- Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 3, Vieweg, ISBN 3-528-34918-5</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Energietechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GEiT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	5 (Beginn WS), 4 (Beginn SS)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang „Duales Studium Elektrotechnik“
Lehrform/SWS:	2,5 SWS VO + 1,5 SWS UE
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 2,5 h * 15 W = 37,5 h, Übung: 1,5 h * 15 W = 22,5 h, Eigenstudium: 3 h * 15 W = 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h, Summe: 150 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I, II, III
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem die Studierende dieses Modul besucht haben, können sie - das elektrische Verhalten der Betriebsmittel in einem elektrischen Energieversorgungsnetz mithilfe von Ersatzschaltungen beschreiben und vereinfacht berechnen - die Funktionsweise der Energieversorgungsnetze mit verschiedenen Netzformen interpretieren und gegenüberstellen - die Betriebsbedingungen in elektrischen Netzen mit verschiedenen Betriebsmitteln identifizieren.
Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der elektrischen Energieversorgung und Energieversorgungsnetze. Der Inhalt gliedert sich in: - Mathematische Grundlagen zur Berechnung von Drehstromnetzen - Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie - Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung - Elektrische Ersatzschaltungen der Betriebsmittel - Netzformen verschiedener Spannungsebenen - Auslegung von Netzen im Normalbetrieb - Sternpunktbehandlung in Energieversorgungsnetzen - Schutzmaßnahmen in Niederspannungsnetzen
Studien-/Prüfungsleistungen/	Teilnahme an Übungen dringend empfohlen, Schriftliche Prüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Präsentationen, Tablet-PC, Moodle (E-Learning)

Literatur:	<p>Flosdorff, R.; Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, 9. Auflage, Teubner-Verlag, 2005.</p> <p>Herold, G.: Elektrische Energieversorgung I, J. Schlembach Fachverlag, 2005.</p> <p>Herold, G.: Elektrische Energieversorgung II, J. Schlembach Fachverlag, 2008.</p> <p>Herold, G.: Elektrische Energieversorgung III, J. Schlembach Fachverlag, 2008.</p> <p>Heuck, K.; Dettmann, K.D.: Elektrische Energieversorgung, 8. Auflage, Vieweg+Teubner-Verlag, 2010.</p> <p>Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1, Springer-Verlag, 2007.</p> <p>Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2003.</p> <p>Oswald, B. R.; Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag, 2004.</p>
------------	--

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Feldtheorie</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GFT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 4. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	6 SWS (4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 90 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung 30 h
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-II * Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure IIIb * Grundlagen der Elektrotechnik I-III
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:  Inhaltskompetenzen: * Darstellung von Vektorfeldern in orthogonalem Koordinatensystemen * Kenntnis der Maxwell'schen Gleichungen zur Beschreibung von elektrischen und magnetischen Feldern * Kenntnis der Eigenschaften elektrischer und magnetischer Felder * Stromverdrängung in elektrischen Leitern * Grundlagen der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen (ebene Welle)  Methodenkompetenzen: * Vektoranalytische Beschreibung von elektrischen und magnetischen Feldern * Darstellung und Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldern von bekannten Ladungen und Strömen * Lösung einfacher partieller Differentialgleichungen * Beschreibung des Energietransports durch den Poynting'schen Vektor  Bewertungskompetenzen: Die zu erlernenden Methoden in diesem Modul sind aus Gründen des Aufwandes und im Interesse der Übersichtlichkeit auf einfache elektrotechnische Systeme beschränkt. Die zugrunde liegenden Modelle beschreiben diese Systeme dann aber im

	<p>Rahmen der Theorie mit Hilfe mathematischer Methoden exakt. Deshalb kommt der Modellerstellung im Rahmen der Maxwell'schen Theorie eine sehr zentrale Rolle zu. Die Studierenden verbessern dadurch ihre Fähigkeiten,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* komplexe Zusammenhänge durch Modellierung zu erfassen und zu beschreiben,</li> <li>* Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau zu erfassen und zu lösen.</li> </ul> <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Das Modul "Grundlagen der Feldtheorie" vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung und zum Verständnis elektromagnetischer Felder. Nach der Einführung der Maxwell'schen Gleichungen wird das allgemeine Verhalten der Feldstärken an Grenzflächen behandelt. Der Schwerpunkt des Moduls liegt dann auf den elektrostatische Feld und dem magnetischen Feld zeitlich konstanter Ströme, deren Beschreibungsformen und Eigenschaften intensiv behandelt werden. Abschließend werden einfache zeitveränderliche elektromagnetische Felder behandelt. Die Inhalte gliedern sich wie folgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>* Die Maxwell'schen Gleichungen</li> <li>* Verhalten der Feldgrößen an Grenzschichten (Randbedingungen)</li> <li>* Übersicht und Einteilung der Felder</li> </ul> </li> <li>2. Das elektrostatische Feld <ul style="list-style-type: none"> <li>* Felder von Punkt-, Linien-, Flächen- und Raumladungen</li> <li>* Felder von elektrostatischen Dipolen und Dipolverteilungen</li> <li>* Das komplexe elektrostatische Potential</li> <li>* Das elektrostatische Feld in Gegenwart leitender Körper</li> <li>* Das elektrostatische Feld in Gegenwart dielektrischer Körper</li> <li>* Grundlagen der Potential- und Ladungsspiegelung</li> <li>* Energie und Kraft im elektrostatischen Feld</li> </ul> </li> <li>3. Das magnetische Feld zeitlich konstanter Ströme <ul style="list-style-type: none"> <li>* Das magnetische Vektorpotential</li> <li>* Das magnetische Skalarpotential</li> <li>* Strombelag und magnetisches Feld</li> <li>* Das komplexe magnetische Potential</li> <li>* Halbräume unterschiedlicher Permeabilität</li> <li>* Energie des magnetischen Feldes</li> <li>* Induktivitäten im System massiver Leiter</li> <li>* Kraft auf Strom durchflossene Leiter</li> </ul> </li> <li>4. Das zeitveränderliche elektromagnetische Feld (Einführung) <ul style="list-style-type: none"> <li>* Die elektrodynamischen Potentiale</li> <li>* Der Poyntingsche Vektor</li> <li>* Die Feldgleichungen bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit</li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Das quasistationäre elektromagnetische Feld (Skinneffekt in kartesischen Koordinaten)</li> <li>* Das schnellveränderliche elektromagnetische Feld (Die ebene homogene Welle)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K3
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript ist vorhanden), Tafel, Versuche
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* M. Abramowitz, I.A. Stegun: Pocketbook of Mathematical Functions, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 1984.</li> <li>* R.P. Feynman, et.al.: Feynman Vorlesungen über Physik, Bd. II: Elektromagnetismus und Struktur der Materie, Oldenbourg Verlag, München, 2001.</li> <li>* G. Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin, 1996.</li> <li>* G. Mrozynski: Elektromagnetische Feldtheorie, Teubner Verlag, Stuttgart, 2003.</li> <li>* G. Strassacker, R. Süss: Rotation, Divergenz und Gradient, Teubner Verlag, Stuttgart, 2003.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Halbleiterphysik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GHP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Modulelement des Pflichtmoduls HST (Halbleiter- und Schaltungstechnik)
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 65 h, Prüfungsvorbereitung 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-II * Grundlagen der Elektrotechnik I-II
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhaltskompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Physikalische und technologische Grundlagen der Halbleiterphysik, Grundlagen der Festkörperelektronik</li> <li>* Wasserstoffmodell</li> <li>* Chemische Bindungen</li> <li>* Kristalline Festkörper</li> <li>* Bändermodell des Halbleiters</li> <li>* Halbleitergleichungen, Ladungsträgertransport</li> <li>* pn-Übergang: Shockley'sches Modell</li> <li>* MO-Feldeffekttransistor MOS-Inverter, Gatter Flip Flop, SRAM, DRAM-Halbleitertechnologie, Siliziumtechnologie, Technologische Verfahren, Herstellungsverfahren</li> <li>* Dielektrische und magnetische Werkstoffe</li> </ul> <p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Beschreibung von elektronischen Zuständen in Halbleitern</li> <li>* Verständnis der mikroskopischen Grundlagen von Ladungsträgertransport</li> <li>* Modellierung von elementaren Halbleiterbauelementen</li> </ul> <p>Bewertungskompetenzen:</p> <p>Die zu erlernenden Methoden in diesem Modul sind aus Gründen des Aufwandes und im Interesse der Übersichtlichkeit auf einfache elektrotechnische Systeme beschränkt. Die zu Grunde liegenden Modelle beschreiben diese Systeme dann aber im Rahmen der Theorie mit Hilfe mathematischer Methoden exakt. Deshalb kommt der Modellerstellung im Rahmen der Signal- und Systemtheorie eine sehr zentrale Rolle zu. Die Studierenden</p>

	<p>verbessern dadurch ihre Fähigkeiten,  * komplexe Zusammenhänge durch Modellierung zu erfassen und zu beschreiben,  * Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau zu erfassen und zu lösen.</p> <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.</p>
Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung "Grundlagen der Halbleiterphysik (GHP)" führt in die grundlegenden Modelle der Festkörperelektronik ein (Teilchenbild, Wellenbild, Bändermodell, Gleichgewicht, Nichtgleichgewicht, Halbleitergleichungssystem) ein. Die Studenten erlernen auf mittlerem Niveau ein Grundverständnis für die Vorgänge im Material und in Halbleiterbauelementen. Basierend auf einer elementaren Einleitung zur Quantenmechanik werden die elektronischen Zustände von Einzelatomen beschrieben. Darauf aufbauend werden chemische Bindungen und die Entstehung von Molekülen erläutert. Die Entstehung von elektronischen Bändern in Kristallen wird erläutert und wesentlichen Aspekte wie der Transport von Elektronen mikroskopisch beschrieben. Wesentlichen Werkstoffeigenschaften wie Dielektrizitätskonstante und magnetische Suszeptibilität werden erläutert. Elektronische Eigenschaften werden exemplarisch an den Beispielen pn-Übergang und der MOS-Feldeffekttransistor behandelt. Die Lehrveranstaltung ergänzt im Grundstudium die Lehrveranstaltungen "Bauelemente und Schaltungstechnik (BeS)" sowie "Physik für Elektrotechnik-Ingenieure (PhfET)" und dient der Vorbereitung weiterführender Lehrveranstaltungen mit festkörperphysikalischen und halbleitertechnischen Inhalten.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	schriftliche Prüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* S.M. Sze, K.K. Ng, Physics of Semiconductor Devices ISBN: 0471143235</li> <li>* M. Grundmann, Semiconductor Physics ISBN: 354025370X</li> <li>* A. Möschwitzer, H. Elschner: Einführung in die Elektrotechnik-Elektronik, Verlag Technik GmbH, Berlin München 1992</li> <li>* D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: Technologie hochintegrierter Schaltungen, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1996</li> <li>* F. Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Einführendes Lehrbuch für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2005</li> <li>* L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Aufbau der Materie, Band IV, Walter de Gruyter Verlag, Berlin New York 2003</li> <li>* W. Demtröder: Atoms, Molecules and Photons, An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics, Springer Verlag,</li> </ul>



	<p>Berlin Heidelberg 2010</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* L. Michalowsky: Magnettechnik, Grundlagen, Werkstoffe und Anwendungen, Vulkan Verlag, Essen 2006</li><li>* E. Ivers-Trifée, W. von Münch: Werkstoffe der Elektrotechnik, B.G. Teubner Verlag, Wiesbaden 2007</li><li>* W. Whyte: Cleanroom Technology, Fundamentals of Design, Testing and Operation, John Wiley and Sons 2010</li></ul>
--	--

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Hochfrequenztechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GHF
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	* Grundlagen der Hochfrequenztechnik I (WS) * Grundlagen der Hochfrequenztechnik II (SS)
Studiensemester:	ab 5. Studiensemester
Abhaltung:	SS/WS jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. P. Haring Bolivar
Dozent(in):	Prof. Dr. P. Haring Bolivar, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhaltskompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die HF-Technik (W,V)</li> <li>2. Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung (W,V) <ul style="list-style-type: none"> <li>* Maxwellgleichungen</li> <li>* Die ebene Welle / Wellengrößen</li> <li>* Übergänge zwischen zwei Materialien</li> </ul> </li> <li>3. Passive Hochfrequenzbauelemente (W,V) <ul style="list-style-type: none"> <li>* HF Verhalten von realen R, L und C Bauelementen</li> <li>* Beschreibung durch Streumatrizen (N-Tore)</li> <li>* Einfache Anwendungen (Leistungsteiler, Filter...)</li> </ul> </li> <li>4. HF-Wellenleiter (W,V) <ul style="list-style-type: none"> <li>* Ersatzschaltbild eines Wellenleiters, Leitungsgleichung</li> <li>* Impedanztransformation und -anpassung</li> <li>* Leitungsdiagramme (Smith chart, ...)</li> <li>* Wellenleiter</li> <li>* Koaxialleitungen</li> <li>* Stripline / Microstripline</li> <li>* Parallelplatten-Wellenleiter (TE-Wellen, TM-Wellen, cut-off,...)</li> <li>* Dispersion, Phasen und Gruppengeschwindigkeit</li> </ul> </li> <li>5. HF-Antennen (W,V) <ul style="list-style-type: none"> <li>* Der Hertzsche Dipol</li> <li>* Eigenschaften von Antennen (Charakteristik, Gewinn, Wirkfläche, ..)</li> </ul> </li> </ol> <p>Methodenkompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Berechnung der Propagation elektromagnetischer Felder (AW, AN)</li> <li>* Berechnung des Hochfrequenzverhaltens elementarer Schaltungen (AW, AN)</li> <li>* Berechnung der Abstrahlung und des Empfangs von Hochfrequenzsignalen (AW, AN)</li> </ul> <p>Bewertungskompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Gutes Allgemeinverständnis HF-technischer Denk- und Vorgehensweisen (AN, E)</li> <li>* Verständnis der Funktion fundamentaler Hochfrequenzkomponenten (AN, E)</li> <li>* Verständnis der Relevanz einer Impedanzanpassung (AN, E)</li> <li>* Einordnung der Arbeitsweise und der Anwendungsbereiche von Hochfrequenzsystemen (AN, E)</li> </ul>
Inhalt:	<p>Das Modul "Grundlagen der Hochfrequenztechnik" vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung von Systemen bei denen die Wellenlänge der genutzten Frequenz relevant zu den Bauelement oder Systemdimensionen ist. Anhand einer genaueren Erläuterung der Definition der Hochfrequenztechnik wird das Thema eingeleitet. Anhand der theoretischen Beschreibung der Propagation elektromagnetischer Felder wird dann die Relevanz eines HF-Ansatzes verdeutlicht. Die theoretische Beschreibung anhand von Streumatrizen wird erläutert. Anhand von elementaren Bauelementen werden dann relevante theoretische Konzepte, die Ansätze für deren Beschreibung und deren Relevanz in der Anwendung erklärt.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel, Versuche
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Hochfrequenztechnik 1 und 2, O. Zinke, H. Brunswig, (Springer, Berlin, 2000), ISBN 3-5406-6405-x</li> <li>* Taschenbuch der Hochfrequenztechnik - Grundlagen, Komponenten, Systeme, H.H. Meinke, F.W. Gundlach, K. Lange, K.H. Löcherer, (Springer, Berlin, 1992), ISBN: 3-540-54717-7</li> <li>* Microwave engineering, D.M. Pozar, ( Hoboken, Wiley , 2005), ISBN 0-471-44878-8</li> <li>* Hochfrequenztechnik, E. Voges, (Bonn, Hüthig , 2004), ISBN 3-8266-5039-5</li> <li>* Hochfrequenztechnik, H. Vetter, (Springer, Berlin 1999),ISBN 3-540-64841-0</li> <li>* Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, H.G. Unger, (Heidelberg, Hüthig, 1991), ISBN 3-7785-2009-1</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Grundlagen der Nachrichtentechnik</b>	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	GNT I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 2. Semester im Bachelor	SS, jährlich
Modulverantwortliche/	Prof. Dr. Ch. Ruland	
Dozent(in)	Dr. Natasa Zivic	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang Informatik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Informatik"	
Lehrform/SWS	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die nachrichtentechnischen Grundlagen, die der Kommunikationstechnologie und den Übertragungsnetzen zu Grunde liegen. Sie verstehen die Eigenschaften unterschiedlicher Technologien, damit sie im Berufsleben in der Lage sind, die richtige Technologie, die den Anforderungen ihrer Anwendungen am besten entspricht, auszuwählen. Ihnen ist das Vokabular und die Inhalte der Begriffe vertraut, die z.B. von Geräteherstellern und Netzbetreibern verwendet werden, um die technischen Charakteristiken von Übertragungsnetzen und -systemen zu beschreiben.	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Architektur- und Referenzmodelle der Nachrichtentechnik (ISO-Referenzmodell, Shannon, ITU-T)</li> <li>*Charakteristiken des Übertragungskanal (Dämpfung, Störungen)</li> <li>*Modulationsarten</li> <li>*Multiplexechniken</li> <li>*Vermittlungstechniken</li> <li>*Grundlagen der Informationstheorie</li> <li>*Datenkompressionsverfahren</li> <li>*Fehlererkennung und -korrekturverfahren</li> <li>*ARQ-Verfahren (HDLC)</li> <li>*Protokollbeschreibung und -programmierung in der Nachrichtentechnik (Zustandsautomaten)</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Fachprüfung	
Prüfungsformen	K2	
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel	

Literatur	<p>*Werner, Martin. Nachrichtentechnik, 7. Auflage. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010. (<a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9742-8">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9742-8</a>)</p> <p>*Werner, Martin. Information und Codierung, 2. Auflage. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009. (<a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9550-9">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9550-9</a>)</p> <p>*Ohm, Jens-Rainer; Lüke, Hans Dieter. Signalübertragung, 11. Auflage. Springer Verlag, Heidelberg 2010. (<a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-10200-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-10200-4</a>)</p> <p>*Butz, Tilman. Fouriertransformation für Fußgänger, 6. Auflage. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009. (<a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9609-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9609-4</a>)</p>
-----------	--

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GONT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 5. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Haring
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, Prof. Dr. P. Haring Bolivar, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-III * Grundlagen der Elektrotechnik I-III * Grundlagen der Feldtheorie
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhaltskompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Einführung in die Photonik, Literatur (W,V)</li> <li>* Eigenschaften von Licht (W,V)</li> <li>* Propagation von Licht, Strahlenoptik (W,V)</li> <li>* Optische Wellenleiter (W,V)</li> <li>* Optische Moden (W,V)</li> <li>* Optische Resonatoren (W,V)</li> <li>* Dispersion, Glasfasern (W,V)</li> <li>* LED's (W,V)</li> <li>* Laser (W,V)</li> <li>* Photodioden (W,V)</li> <li>* Displays (W,V)</li> <li>* Optische Kommunikationssysteme (W,V)</li> </ul> <p>Methodenkompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlagen der Optischen Nachrichtentechnik (AW,AN)</li> <li>* Grundlagen weiterer Photonischer Anwendungsbereiche (AW,AN)</li> <li>* Genereller Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Wellenleitern, Glasfasern, Lasern, Modulatoren, Photodioden und Displays (AW,AN)</li> </ul> <p>Bewertungskompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verständnis zur Funktion optischer Kommunikationssysteme (AN, E)</li> </ul>

	* Überblick zur Funktion photonischer Systeme und moderner Fragestellungen optischer Systeme der Nachrichtentechnik (AN, E)
Inhalt:	Das Modul "Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik" vermittelt einen Einblick in Ansätze, Funktion und Systemintegration optischer Nachrichtenübertragungssysteme. In einem ersten Modulabschnitt (Prof. Griese) werden die wesentlichen Eigenschaften von Licht eingeführt, die Propagation von Licht beschrieben und die Grundlagen zur Beschreibung von passiven optischen Komponenten gelegt (Wellenleiter, Modenbegriff, Dispersion, Resonatoren, Glasfaser, ...). In einem zweiten Modulabschnitt (Prof. Haring Bolivar) werden aktive optoelektronische Komponenten, deren Funktion und Modellierung erläutert (Photodetektoren, Optische Speichermedien, Lichtquellen, Laser, ...). Die theoretischen Darstellungen werden durch anwendungsrelevante Beispiele erläutert, um einen vertieften Einblick in die Thematik zu gewähren und auch aktuelle Fragestellungen überblicken und verstehen zu können.
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer Verlag, 1989. (2nd Ed. planned 2005)</li> <li>* M. Born, E. Wolf: Principles of Optics (7th ed.). Cambridge University Press, Cambridge (UK), 2002.</li> <li>* G. Schiffner: Optische Nachrichtentechnik, Teubner Verlag, Stuttgart, 2005.</li> <li>* B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of Photonics. John Wiley and Sons, Berlin, New York (USA), 1991.</li> <li>* E. Voges, K. Petermann (Hrsg.): Optische Kommunikationstechnik. Springer Verlag, Berlin, 2002.</li> <li>* H.-G. Unger: Optische Nachrichtentechnik, Teil I, 3. Auflage. Hüthig Buch Verlag Heidelberg, 1992.</li> <li>* H.-G. Unger: Optische Nachrichtentechnik, Teil II, 2. Auflage. Hüthig Buch Verlag Heidelberg, 1993.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Regelungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GRT
ggf. Untertitel	Modulelement des Moduls Regelungstechnik (RT)
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 5. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Mayr
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Mayr, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung )
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 55 h, Prüfungsvorbereitung: 20 h
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-III, * Grundlagen der Elektrotechnik I-III, * Grundlagen der Signal- und Systemtheorie
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Kenntnisse: * Verständnis der Zusammenhänge zwischen Signalen im Zeit- und im Frequenzbereich, * Verständnis der Zusammenhänge zwischen linearen Differentialgleichungen und komplexen Übertragungsfunktionen, * Verständnis für die Architektur und Wirkungsweise von regelungstechnischen Algorithmen  Fertigkeiten: * Behandlung von linearen zeitinvarianten Systemen, * Analyse von technischen Systemen im Frequenzbereich, * Synthese von Regelalgorithmen, * Anwendung von analytischen sowie graphischen Methoden,  Kompetenzen: *Anwendung der Methoden der klassischen Regelungstechnik
Inhalt:	* Signalflussplan, lineare und nichtlineare Komponenten * Eigenschaften von Übertragungselementen * typische Eingangssignale für Regelkreise * Laplacetransformation, Grenzwertsätze der Laplacetransformation, komplexe Übertragungsfunktion * Rücktransformation, Transformationstabelle * charakteristische Gleichung * Signalflussalgebra * komplexe s-Ebene, Stabilität, periodisches Schwingungsverhalten * Systeme erster und zweiter Ordnung, Totzeitelement, Integrator * PID-Regelalgorithmen im geschlossenen Regelkreis



	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Stabilitätskriterien (Hurwitz-Kriterium, Wurzelortskurvenverfahren, Nyquist-Kriterium, Bode-Diagramm)</li> <li>* Einfache Optimierungsverfahren von Reglern</li> <li>* Beispiele für Regelkreisstrukturen</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	siehe Modulbeschreibung RT
Prüfungsformen:	siehe Modulbeschreibung RT
Medienformen:	Präsentation, Demonstration mit Simulationssoftware (Kopierlizenz zur Weitergabe der Simulationssoftware an die Studierenden vorhanden)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Vorlesungsskript</li> <li>* O. Föllinger: Regelungstechnik, ISBN 3-7785-2336-8</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Signal- und Systemtheorie</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GSS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang „Elektrotechnik“ Bachelor-Studiengang „Duales Studium Elektrotechnik“ Bachelor-Studiengang „Informatik“ Bachelor-Studiengang „Duales Studium Informatik“
Lehrform/SWS:	4SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-II Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure III, Teil I Grundlagen der Elektrotechnik I-II
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p><b>Inhaltskompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Darstellung von periodischen Signalen durch komplexe und reelle FOURIER-Reihen</li> <li>* Kenntnis der FOURIER-, LAPLACE- und Z-Transformation</li> <li>* Kenntnis der Eigenschaften der FOURIER-, LAPLACE- und Z-Transformation</li> <li>* Kenntnis der mathematischen Beschreibung linearer Systeme</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Beschreibung von Signalen und linearen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>* Spektralanalyse von Signalen mit Hilfe der FOURIER-Transformation</li> <li>* Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen mit Hilfe der LAPLACE-Transformation</li> <li>* Lösung von Differenzgleichungen mit Hilfe der Z-Transformation</li> <li>* Mathematische Beschreibung linearer Systeme durch Differentialgleichungen</li> </ul> <p><b>Bewertungskompetenzen:</b></p> <p>Die zu erlernenden Methoden in diesem Modul sind aus Gründen des Aufwandes und im Interesse der Übersichtlichkeit auf</p>

	<p>einfache elektrotechnische Systeme beschränkt. Die zu Grunde liegenden Modelle beschreiben diese Systeme dann aber im Rahmen der Theorie mit Hilfe mathematischer Methoden exakt. Deshalb kommt der Modellerstellung im Rahmen der Signal- und Systemtheorie eine sehr zentrale Rolle zu. Die Studierenden verbessern dadurch ihre Fähigkeiten,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* komplexe Zusammenhänge durch Modellierung zu erfassen und zu beschreiben,</li> <li>* Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau zu erfassen und zu lösen.</li> </ul> <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul "Grundlagen der Signal- und Systemtheorie" vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung von Signalen und linearen Systemen. Ausgehend von der Beschreibung periodischer Signale durch Fourier-Reihen wird die Fourier-Transformation für beliebige, auch nichtperiodische Signale eingeführt. Im gleichen Kontext wird die Beschreibung linearer, zeitinvarianter Systeme behandelt. Nach der Überleitung der Fourier-Transformation in die Laplace-Transformation werden zur Beschreibung von Signalen und Systemen verallgemeinerte Funktionen eingeführt und deren Bildfunktionen abgeleitet. Nach der Überführung zeitkontinuierlicher Signale in zeitdiskrete Signale die Grundlagen der Z-Transformation zur Lösung von Differenzgleichungen behandelt. In einem letzten Teil werden die systemtheoretischen Beschreibungsformen von linearen Systemen behandelt. Die Inhalte gliedern sich in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Periodische Signale, Fourier-Reihen</li> <li>* Lineare, zeitinvariante Systeme (Definition und Eigenschaften)</li> <li>* Fourier-Transformation</li> <li>* Laplace-Transformation</li> <li>* Verallgemeinerte Funktionen (Distributionen)</li> <li>* Z-Transformation</li> <li>* Mathematische Beschreibung von linearen Systemen (Zustandsmodell)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript ist vorhanden), Tafel, Versuche
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* J.R. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, Berlin 2004.</li> <li>* O. Föllinger: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig-Verlag, Heidelberg, 2003.</li> <li>* T. Frey, M. Bossert: Signal- und Systemtheorie, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2004.</li> <li>* B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2003.</li> <li>* K.-E. Krüger: Transformationen, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 2002.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Halbleiter- und Schaltungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	HST
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Bauelemente und Schaltungstechnik (BeS), Grundlagen der Halbleiterphysik (GHP)
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Abhaltung:	BeS im WS, GHP im SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm, Prof. Dr. D. Ehrhardt
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, Prof. Dr. D. Ehrhardt, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	8 SWS (4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 105 h, Eigenstudium: 155 h, Prüfungsvorbereitung 40 h
Kreditpunkte:	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-II * Grundlagen der Elektrotechnik I-II
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhaltskompetenzen (BeS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlagen der Bauelemente (Schwingkreisverhalten, Wärmeleitung); Widerstände; Kondensatoren; Induktivitäten; Homogene Halbleiter; Dioden; Transistoren; Transistoreigenschaften; Operationsverstärker; Leistungsverstärker und Spice</li> </ul> <p>Inhaltskompetenzen (GHP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Physikalische und technologische Grundlagen der Halbleiterphysik, Grundlagen der Festkörperelektronik; Wasserstoffmodell; Chemische Bindungen; Kristalline Festkörper; Bändermodell des Halbleiters; Halbleitergleichungen, Ladungsträgertransport; pn-Übergang; Shockley'sches Modell; MO-Feldeffekttransistor MOS-Inverter, Gatter Flip Flop, SRAM, DRAM-Halbleitertechnologie, Siliziumtechnologie, Technologische Verfahren, Herstellungsverfahren; Dielektrische und magnetische Werkstoffe</li> </ul> <p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Beschreibung von elektronischen Zuständen in Halbleiterbauelementen und -schaltungen</li> <li>* Verständnis der mikroskopischen Grundlagen von Ladungsträgertransport</li> <li>* Modellierung von elementaren Halbleiterbauelementen</li> </ul> <p>Bewertungskompetenzen:</p> <p>Die zu erlernenden Methoden in diesem Modul sind aus</p>

	<p>Gründen des Aufwandes und im Interesse der Übersichtlichkeit auf einfache elektrotechnische Systeme beschränkt. Die zu Grunde liegenden Modelle beschreiben diese Systeme dann aber im Rahmen der Theorie mit Hilfe mathematischer Methoden exakt. Deshalb kommt der Modellerstellung im Rahmen der Signal- und Systemtheorie eine sehr zentrale Rolle zu. Die Studierenden verbessern dadurch ihre Fähigkeiten,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* komplexe Zusammenhänge durch Modellierung zu erfassen und zu beschreiben,</li> <li>* Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau zu erfassen und zu lösen.</li> </ul> <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.</p>
Inhalt:	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften passiver Bauelemente, sie können diskrete Transistorschaltungen aus bipolaren Transistoren, JFETs oder MOSFETs berechnen. Die Studierenden können einfache OP-Schaltungen in Ihrer Wirkungsweise beschreiben und berechnen.</p> <p>Die grundlegenden Modelle der Festkörperelektronik ein (Teilchenbild, Wellenbild, Bändermodell, Gleichgewicht, Nichtgleichgewicht, Halbleitergleichungssystem) können erklärt werden. Die Studenten können auf mittlerem Niveau ein Grundverständnis für die Vorgänge im Material und in Halbleiterbauelementen beschreiben. Basierend auf einer elementaren Einleitung zur Quantenmechanik, werden die elektronischen Zustände von Einzelatomen berechnet. Die Studenten kennen die wesentlichen Werkstoffeigenschaften wie Dielektrizitätskonstante und magnetische Suszeptibilität. Elektronische Eigenschaften werden exemplarisch an den Beispielen pn-Übergang und der MOS-Feldeffekttransistor behandelt.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	schriftliche Prüfung
Prüfungsformen:	K3
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel, Begleitmaterial auf kostenloser Daten-DVD vom Dozenten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* E. Böhmer, D. Ehrhardt, W. Oberschelp, Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag, ISBN 978-3-8348-0543-0</li> <li>* S.M. Sze, K.K. Ng, Physics of Semiconductor Devices ISBN: 0471143235</li> <li>* M. Grundmann, Semiconductor Physics ISBN: 354025370X</li> <li>* A. Möschwitzer, H. Elschner: Einführung in die Elektrotechnik-Elektronik, Verlag Technik GmbH, Berlin München 1992</li> <li>* D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: Technologie hochintegrierter Schaltungen, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1996</li> <li>* F. Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Einführendes Lehrbuch für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin</li> </ul>

	<p>Heidelberg 2005</p> <p>* L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Aufbau der Materie, Band IV, Walter de Gruyter Verlag, Berlin New York 2003</p> <p>* W. Demtröder: Atoms, Molecules and Photons, An Introduction to Atomic-, Molecular- and Quantum Physics, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2010</p> <p>* L. Michalowsky: Magnettechnik, Grundlagen, Werkstoffe und Anwendungen, Vulkan Verlag, Essen 2006</p> <p>* E. Ivers-Trifée, W. von Münch: Werkstoffe der Elektrotechnik, B.G. Teubner Verlag, Wiesbaden 2007</p> <p>* W. Whyte: Cleanroom Technology, Fundamentals of Design, Testing and Operation, John Wiley and Sons 2010</p>
--	---

Modulbezeichnung:	<b>Halbleiterelektronik I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	HE I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Lehrveranstaltung erfordert Vorkenntnisse der Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-III, Grundlagen der Halbleiterphysik und der Physik für Elektrotechnik-Ingenieure.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Ziel der Lehrveranstaltung Halbleiterelektronik I ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der Festkörperelektronik auf anspruchsvollem Niveau, die den Teilnehmer in die Lage versetzen sollen, die der Beschreibung von Halbleiterbauelementen zugrundeliegenden physikalischen Modelle (z.B. Bändermodell, Halbleiter-Gleichungssystem) auf Problemstellungen anzuwenden, wie sie bei der Entwicklung und Optimierung von modernen Halbleiterbauelementen in Wissenschaft, Forschung und Anwendung in Industrie und Hochschule auftreten. Die erworbenen Kenntnisse werden exemplarisch auf den pn-Übergang angewendet, welcher auf hohem Niveau und unter Einbeziehung verschiedener über das Shockley'sche Grundmodell hinausgehenden Erweiterungen behandelt wird. Mit den vermittelten Lehrinhalten soll der Studierende in die Lage versetzt werden, mit einem hohen Maß an Selbständigkeit im Bereich der Entwicklung von Halbleiterbauelementen in der Halbleiterindustrie tätig zu werden.
Inhalt:	In der Lehrveranstaltung Halbleiterelektronik werden die elementaren physikalischen Vorgänge im Halbleiter betrachtet und die Eigenschaften der wichtigsten Halbleiterbauelemente hergeleitet. Die Übungen beinhalten praktische Rechenübungen als Ergänzung zur eher theoretisch angelegten Vorlesung. Zur Lehrveranstaltung gehört weiterhin ein Laborpraktikum, im Rahmen dessen verschiedene Halbleitermaterialien bzw. Bauelemente untersucht und Kennlinien aufgenommen werden.
Studien-	Fachprüfung

/Prüfungsleistungen/	
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel
Literatur:	* Böhm, M.: Halbleiterelektronik; Skript



Modulbezeichnung:	<b>Halbleiterelektronik II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	HE II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Lehrveranstaltung erfordert Vorkenntnisse der Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-III, Grundlagen der Halbleiterphysik und der Physik für Elektrotechnik-Ingenieure.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Ziel der Lehrveranstaltung Halbleiterelektronik II ist die Vermittlung von Kenntnissen auf dem Gebiet der Halbleiterbauelemente auf hohem Niveau unter Anwendung festkörperphysikalischer Grundmodelle. Die exemplarische und in die Tiefe gehende Behandlung grundlegender Bauelemente wie Bipolartransistor und MOS-Feldeffekttransistor mit dem Ziel der Beschreibung der Leistungsdaten dieser Bauelemente als Funktion halbleitertechnischer, technologischer und geometrischer Parameter soll den Studierenden in die Lage versetzen, ähnlich gelagerte Problemstellungen zu bearbeiten, wie sie z. B. bei der Entwicklung und Optimierung von modernen Halbleiterbauelementen in Wissenschaft, Forschung und Anwendung in Industrie und Hochschule auftreten. Die erworbenen Kenntnisse sollten den Studierenden in die Lage versetzen, in der Mikroelektronikindustrie und deren Umfeld oder an wissenschaftlichen Einrichtungen mit einem hohen Maß an Selbständigkeit tätig zu werden, insbesondere in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Produktion, Produktentwicklung.
Inhalt:	In der Lehrveranstaltung Halbleiterelektronik werden die elementaren physikalischen Vorgänge im Halbleiter betrachtet und die Eigenschaften der wichtigsten Halbleiterbauelemente hergeleitet. Die Übungen beinhalten praktische Rechenübungen als Ergänzung zur eher theoretisch angelegten Vorlesung. Zur Lehrveranstaltung gehört weiterhin ein Laborpraktikum, im Rahmen dessen verschiedene Halbleitermaterialien bzw. Bauelemente untersucht und Kennlinien aufgenommen werden.
Studien-	Fachprüfung

/Prüfungsleistungen/	
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel
Literatur:	* Böhm, M.: Halbleiterelektronik; Skript

Modulbezeichnung:	<b>Hochfrequenztechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	HF
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. P. Haring Bolivar
Dozent(in):	Prof. Dr. P. Haring Bolivar, Dr. V. Warnkross
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-II * Mathematik III, Teil I * Grundlagen der Hochfrequenztechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Inhaltskompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V" Verstehen; "AW" Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren) : 1. Wellenleitung und Filterung (W, V) * Hohlleiter * HF-Filter (Anwendungen, Filterparameter: Güte, ...) * Leitungsresonator * Hohlraumresonator 2. Hochfrequenz-Übertragungstrecken (W, V) * Rauschen (Rauschfaktor, Rauschtemperatur, S/N ratio) * Rauschquellen (Oszillator-, Verstärker-, Kabel-, Antennenrauschen, ...) * Modulationsverfahren (Statistik des Schmalbandrauschens, Amplitudenmodulation, Phasenmodulation mit zeitdiskreten Signalen (2 PSK bis 256 QAM), Frequenzmodulation 3. Bandbreite, Modulatoren und Demodulatoren (W, V) * Beispiele von Übertragungstrecken: Leitungstrecken (Kabel-TV) und Funkstrecken (Richtfunk, Satellitenübertragung, Radar, ...) 4. Hochfrequenz-Verstärker und Oszillatoren (W, V) * Transistorverstärker, Tunneldioden * Empfangsverstärker (MMIC Leistungsverstärker, Reflexionsverstärker, ...) * Sendeverstärker (Klystron, Wanderfeldröhren, ...) * Oszillatoren (IMPATT, Gunn, Reflexklystron, Magnetron, ...) 5. Hochfrequenzmischer (W, V)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Prinzipien der Frequenzmischung (Direkte Multiplikation, nichtlineare Frequenzmischer)</li> <li>* Diodenmischer (Schottky, ...)</li> <li>* Varaktor (HBV, ...)</li> </ul> <p>6. Antennensysteme (W, V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Dipolantennen (1/2, 1/4, Yagi), Spiralantennen</li> <li>* Patchantennen</li> <li>* Parabolspiegel und Hornstrahler</li> <li>* Antennenarrays</li> <li>* Adaptive / Intelligente Antennensysteme</li> </ul> <p>Methodenkompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Berechnung und Dimensionierung von Wellenleitern (AW, AN)</li> <li>* Berechnung und Dimensionierung von Übertragungsstrecken (AW, AN)</li> <li>* Berechnung des Hochfrequenzverhaltens elementarer Schaltungen (AW, AN)</li> <li>* Berechnung und Dimensionierung von Antennensystemen (AW, AN)</li> </ul> <p>Bewertungskompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN" Analysieren; "E" Evaluieren) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Detailliertes Verständnis HF-technischer Denk- und Vorgehensweisen (AN, E)</li> <li>* Kenntnis der Funktion wesentlicher HF-Komponenten (Übertragungsstrecken, Oszillatoren, Antennen, Mischer) (AN, E)</li> <li>* Allgemeiner Überblick aktueller HF-relevanter Fragestellungen (z.B. adaptive Systeme, ...) (AN, E)</li> </ul>
Inhalt:	<p>Das Modul " Hochfrequenztechnik" vermittelt einen vertieften Einblick in die Hochfrequenztechnik und erlaubt wesentliche HF-Komponenten und Systeme verstehen, dimensionieren und modellieren zu können. Die Beschreibung bearbeitet sowohl integrierte Komponenten (Wellenleiter, Mischer, Oszillatoren, ... ) als auch Übertragungsrelevante Aspekte (Antennen, Übertragungsstrecken, Signalmodulationsansätze, ...). Anhand der Beschreibung von HF-Bauelementen werden relevante theoretische Konzepte, die Ansätze für deren Beschreibung, deren Relevanz in der Anwendung erklärt, sowie moderne Fragestellungen erläutert.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel, Versuche

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Hochfrequenztechnik 1 und 2, O. Zinke, H. Brunswig, (Springer, Berlin, 2000), ISBN 3-5406-6405-x</li> <li>* Taschenbuch der Hochfrequenztechnik - Grundlagen, Komponenten, Systeme, H.H. Meinke, F.W. Gundlach, K. Lange, K.H. Löcherer, (Springer, Berlin, 1992), ISBN: 3-540-54717-7</li> <li>* Microwave engineering, D.M. Pozar, ( Hoboken, Wiley , 2005), ISBN 0-471-44878-8</li> <li>* Hochfrequenztechnik, E. Voges, (Bonn, Hüthig , 2004), ISBN 3-8266-5039-5</li> <li>* Hochfrequenztechnik, H. Vetter, (Springer, Berlin 1999),ISBN 3-540-64841-0</li> <li>* Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, H.G. Unger, (Heidelberg, Hüthig, 1991), ISBN 3-7785-2009-1</li> </ul>
------------	--

Modulbezeichnung:	<b>Industrielle Kommunikation</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	InK
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Schröder
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang „Elektrotechnik“ Master-Studiengang „Informatik“ Vertiefung
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 75 h; Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in serieller Kommunikation, Rechnernetze, Echtzeitsysteme
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen die wesentlichen Hard- und Softwarekomponenten der industriellen Kommunikation kennen. Sie evaluieren die etablierten Feldbussysteme und deren Eigenschaften. Darauf aufbauend werden moderne Entwicklungen wie Wireless Technologien und Industrial Ethernet analysiert.
Inhalt:	* RS232, RS485, LWL * Zugriffsverfahren auf Netze * Profibus, Interbus, CAN, Sercos * Drahtlose industrielle Kommunikation * Industrial Ethernet
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	
Literatur:	* A. Bormann, I. Hilgenkamp: Industrielle Netze, Hüthig-Verlag, 2006, ISBN 3-7785-2950-1 * F. J. Furrer: Industrieautomation mit Ethernet-TCP/IP und Webtechnologie, Hüthig-Verlag, ISBN 3-7785-2860-2 * F. Iwanitz, J. Lange: OPC, Hüthig-Verlag, 2005, ISBN 3-7785-2903-X * K.-D. Walter: Embedded Internet in der Industrieautomation, Hüthig-Verlag, 2004, ISBN 3-7785-2899-8 * M. Popp: Das ProfiNet IO-Buch, Hüthig-Verlag, 2005, ISBN 3-7785-2966-8- 231 - * M. Popp, K. Weber: Der Schnelleinstieg in PROFINET, PROFIBUS-Nutzerorganisation e.V. , 2004, Best.-Nr.: 4.181 * G. Schnell (Hrsg.), B. Wiedemann (Hrsg.) :Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozeßtechnik, Verlag Vieweg Praxiswissen, 2006, ISBN 3-8348-0045-7

Modulbezeichnung	<b>Kommunikations- und Informationssicherheit I</b>	
ggf. Modulniveau	Master-Studium	
ggf. Kürzel	IKS I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Master	WS, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ch. Ruland	
Dozent(in)	n.a.	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Master Informatik, Wahlpflichtmodul Master Elektrotechnik Studienmodell Kommunikationstechnik	
Lehrform/SWS	4 SWS (2 V, 2 Übung)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wissen, weshalb man Kommunikations- und Informationssicherheit benötigt, da sie die Gefahren und Angriffe kennen. Sie sind in der Lage, die richtigen Sicherheitsdienste auszuwählen, mit denen den Gefahren und Angriffen begegnet werden kann. Sie haben die kryptographischen Mechanismen und Algorithmen verstanden und können diese einsetzen, um die Sicherheitsdienste mit diesen Mechanismen zu realisieren. Sie wissen auch, mit welchen kryptoanalytischen Methoden und Seitenkanalattacken kryptographische Mechanismen kompromittiert werden können, und können auch hier Gegenmaßnahmen ergreifen.	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Gefahren und Risiken beim Einsatz der Kommunikations- und Informationstechnik</li> <li>* Kurzer historischer Rückblick auf kryptographische Verfahren</li> <li>* Grundbegriffe der Kryptographie</li> <li>* Symmetrische kryptographische Verfahren</li> <li>* Modes of Operation</li> <li>* Message Authentication Codes</li> <li>* Bitstromverschlüsselung, Zufallszahlengenerierung</li> <li>* Arithmetik auf endlichen Körpern (<math>GF(p)</math>, <math>GF(2^{*n})</math>)</li> <li>* Hashfunktionen, Geburtstagsparadoxon</li> <li>* Asymmetrische kryptographische Verfahren (RSA, El Gamal, DSS, elliptische Kurvenkryptographie)</li> <li>* Digitale Signaturen, Blinde Signaturen, Einmal-Signaturen, Beweisbar sichere Verfahren</li> <li>* Key Management</li> <li>* Seitenkanalattacken, Implementationsgesichtspunkte</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Fachprüfung	

Prüfungsformen	M
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>* B. Schneier: Applied Cryptography, Wiley</li> <li>* A. Menezes, P.v.Oorschot, S. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press</li> <li>* C. Paar, J. Pelzl: Understanding Cryptography, Springer Verlag</li> <li>* A. Salomaa: Public-Key Cryptography, Springer Verlag</li> <li>* D. Davies, W. Price: Security for Computer Networks, Wiley &amp; Sons</li> <li>* C. Meyer, S. Matyas: Cryptography: A new dimension in Computer Data Security, Wiley &amp; Sons</li> <li>* D. Stinson: Cryptography, Chapman &amp; Hall/CRC</li> <li>* C. Ruland: Informationssicherheit, Datacom-Verlag</li> </ul>



Modulbezeichnung	<b>Kommunikations- und Informationssicherheit II</b>	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	IKS II	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 2. Semester im Master	SS, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ch. Ruland	
Dozent(in)	Prof. Dr. Ch. Ruland	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul im Masterstudium Informatik, Wahlfach im Masterstudium Elektrotechnik, Studienmodell Kommunikationstechnik	
Lehrform/SWS	4 SWS (2 V, 2 P)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	IKS I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, aus den kryptographischen Mechanismen kryptographische Protokolle zu bilden und die kryptographischen Mechanismen in Kommunikationsprotokolle und verteilte Anwendungen einzubinden. Sie kennen das Sublayer-Prinzip, mit denen Sicherheitsdienste in Kommunikationssysteme eingebettet werden können. Sie kennen aber auch nicht-kryptographische Methoden, um Angriffe in Kommunikationssystemen abzuwehren. Sie sind in der Lage, private Netze einzurichten, Firewalls auszuwählen. Sie kennen Konzepte und Realisierungen zur Gewährleistung von Anonymität und Pseudonymität in Netzen. Sie haben einen Überblick, welche ISO-Standards es zur Datensicherheit gibt, und wie sie eingesetzt werden.	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>* kryptographische Protokolle zur Datenintegrität, Authentikation, Key Management, Non-Repudiation</li> <li>* Sicherheitsmodule, Chipkarten</li> <li>* Zertifikate, Public Key Infrastrukturen</li> <li>* Common Criteria, Evaluation und Zertifizierung</li> <li>* Einbindung kryptographischer Verfahren in Kommunikationssysteme (physical layer, LAN, Mobilfunk, WLAN, Bluetooth, ...)</li> <li>* Internet Security, SSL/TLS, SRTP,..</li> <li>* Packetfilter und Firewalls</li> <li>* Informationssicherheit bei eCommerce und Industrieanwendungen (Banking, Automotive, Smart Grid, Smart Metering, ...)</li> <li>* Anonyme Kommunikation</li> <li>* Sicherheitsmanagement</li> <li>* Übersicht über Standards auf dem Gebiet IT-Sicherheit</li> </ul>	
Studien- /Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	

Prüfungsformen	M
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>* C. Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbourg Verlag,</li> <li>* H. Kersten: Sicherheit in der Informationstechnik, Oldenbourg Verlag</li> <li>* M. a Campo, N. Pohlmann: Virtual Private Networks, MITP Verlag</li> <li>* N. Pohlmann: Firewall-Systeme, MITP Verlag</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Kosten- und Erlösrechnung</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	KER
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Hoch
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Hoch, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 VO + 2 UE)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 80 h , Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden erlernen in der Veranstaltung Kosten- und Erlösrechnung die Erfassung von Kosten und Erlösen, mit dem Ziel, die Wirtschaftlichkeit von betrieblichen Abläufen planen, kontrollieren und steuern zu können. Die Veranstaltung ist in drei Einheiten unterteilt.</p> <p>* In der Grundlageneinheit erlernen die Studierenden die begrifflichen und die kostentheoretischen Grundlagen sowie die verschiedenen Rechnungsziele der Kosten- und Erlösrechnung.  * Die zweite Einheit bringt den Studierenden den Ablauf der Kosten- und Erlösrechnung näher und geht detailliert auf die Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung ein.  * In der dritten Einheit lernen die Studierenden den Umgang mit der kalkulatorischen Erfolgsrechnung sowie ausgewählte Entscheidungsrechnungen kennen.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Begriffliche Grundlagen und Rechnungsziele der Kosten- und Erlösrechnung</li> <li>* Abgrenzung der Kosten- und Erlösrechnung vom externen Rechnungswesen</li> <li>* Ablauf der Kosten- und Erlösrechnung</li> <li>* Kostenartenrechnung</li> <li>* Kostenstellenrechnung</li> <li>* Kostenträgerrechnung</li> <li>* kalkulatorische Erfolgsrechnung</li> <li>* ausgewählte Entscheidungsrechnung</li> </ul> <p>(Dieses Modul ist identisch mit dem Modul M1-3 des Studiengangs Bachelor of Science in Betriebswirtschaftslehre.)</p>

Studien- /Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	K1
Medienformen:	
Literatur:	<p>*Adam, D.: Philosophie der Kostenrechnung oder der Erfolg des F. S. Felix, Stuttgart 1997</p> <p>* Kistner, K.-P., Steven, M.: Betriebswirtschaftslehre im Grundstudium I, 4. Aufl., S. 80-123 (für die kostentheoretischen Grundlagen), Heidelberg 2002</p> <p>* Schweitzer, M., Küpper, H.-U.: Systeme der Kostenrechnung, 7. Aufl., München 1998</p>

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Allgemeine Elektrotechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	AE-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 4. Studiensemester
Abhaltung:	WS und SS
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, Prof. Dr. P. Haring Bolivar, Prof. Dr. Ch. Ruland, Prof. Dr. K.-D. Kuhnert
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 20 h, Eigenstudium: 40 h Vor- und Nachbereitung der Versuche
Kreditpunkte:	2 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Herstellung von Hologrammen</li> <li>* Eigenschaften und Verhalten von elektrischen Leitungen</li> <li>* Durchführung und Bewertung von Frequenzbereichsanalysen</li> <li>* Elementare Methoden des maschinellen Lernens</li> </ul> <p>Die Studierenden lernen ausgewählte Themen aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik kennen und erweitern damit ihr Wissen und ihre Kompetenz für ihr Berufsleben oder ein nachfolgendes Master-Studium.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul "Laborpraktikum - Allgemeine Elektrotechnik" vermittelt praktische Fertigkeiten im Bereich der allgemeinen Elektrotechnik. In Gruppen von 3-4 Studierenden werden Versuche zu folgenden Themen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Holografie</li> <li>* HF-Leitungen</li> <li>* Frequenzbereichsanalyse</li> <li>* Maschinelles Lernen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Vollständiger, schriftlicher Laborbericht (je Versuch) mit Testat und Abgabegespräch
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Versuchsanleitungen werden per Download zur Verfügung gestellt
Literatur:	Weitergehende Literatur wird in den Versuchsanleitungen zur Verfügung gestellt.

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Automatisierungs- und Energietechniktechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	AEnT-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Schröder
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Pacas, Prof. Dr. M. Kizilcay, Prof. Dr. R. Mayr, Prof. Dr. H. Roth, Prof. Dr. G. Schröder, (Nachfolge Prof. Kramp)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Praktikum, 3 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 45 h; Vor- und Nachbereitung 105 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule der Automatisierungstechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden experimentieren im praktischen Umgang mit typischen Fragestellungen aus allen schwerpunktmäßig in der Automatisierungstechnik tätigen Lehrstühlen
Inhalt:	Es sind Laborversuche zu absolvieren, die das gesamte Spektrum der an den beteiligten Lehrstühlen behandelten Forschungsthemen repräsentieren.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis, Befragung am Versuchsstand, schriftliche testierte Ausarbeitung
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	
Literatur:	Versuchsanleitungen zu den jeweiligen Versuchen, verfügbar an den beteiligten Lehrstühlen bzw. in Moodle

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Bauelemente und Schaltungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	BeS-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. D. Ehrhardt
Dozent(in):	Prof. Dr. D. Ehrhardt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Laborpraktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 30 h
Kreditpunkte:	2 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Bauelemente und Schaltungstechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem die Studierenden das Modul absolviert haben, können sie *das Layout einer Platine entwickeln, *die Eigenkapazität einer Spule bestimmen *die Funkenlöschung am Relais ausführen *die charakteristischen Eigenschaften eines Kleintransformators ermitteln *linear geregelte Netzteile berechnen *Schaltungen mit bipolaren Transistoren berechnen und simulieren *die Kennlinien eines JFETs ermitteln
Inhalt:	* Platinenentwurf * Spule und Schwingkreis * Messungen an Kleinrelais * Kleintransformator, Gleichrichter und Spannungsregler * Transistor als Schalter und Verstärker * Arbeitspunktstabilisierung * Sperrschicht-Feldeffekt-Transistoren * Simulieren mit SPICE
Studien-/Prüfungsleistungen/	Schriftlicher Laborbericht
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Versuchsanleitung und Begleitmaterial auf kostenloser Daten-DVD vom Dozenten
Literatur:	* E. Böhmer; Elemente der angewandten Elektronik; Vieweg Verlag

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Elektrische Messtechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	EMT-P
ggf. Untertitel	Modulelement des Moduls "Elektrotechnisches Praktikum"
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Dipl.-Ing. C. Dietrich, Dr. U. Schmidt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Praktikum, 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 30 h
Kreditpunkte:	2 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I * Elektrische Messtechnik * Grundlagen der Elektrotechnik I und II
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	* Praktische Anwendung von Messgeräten und Messverfahren zur Bestimmung elektrischer Größen * Erkennung und Vermeidung verschiedener Messfehler
Inhalt:	Das Modul "Praktikum Elektrische Messtechnik" vermittelt praktische Kenntnisse bei der Lösung messtechnischer Problemstellungen. Es werden folgende Versuche durchgeführt: * Elektronenstrahloszilloskop * Oszilloskop * Kalibrieren * Widerstandsbestimmung * Gleichstrombrücken * Wechselstrombrücken * Gleichspannungsmessverstärker * Wechselspannungsmessverstärker Die Studierenden erlangen die Kompetenz, elektrische Größen messtechnisch zu erfassen.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN), Vollständiger, schriftlicher Laborbericht (je Versuch) mit Testat und Abgabegespräch
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Versuchsanleitungen werden per Download zur Verfügung gestellt
Literatur:	* Stöckl-Winterling: Elektrische Messtechnik, B.G. Teubner Stuttgart * W. Schmusch: Elektronische Messtechnik Vogel Verlag * E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag * Friedrich: Tabellenbuch Elektronik Elektrotechnik, Dümmler Verlag



Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Elektrische Signalübertragung</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	ESÜ-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 60 h Vor- und Nachbereitung der Versuche
Kreditpunkte:	3 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Elektrische Signalübertragung"
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p><b>Inhaltskompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kenntnis von Berechnungs- und Messverfahren für Signale auf Leitungen</li> <li>* Kenntnis von Berechnungs- und Messverfahren zur Charakterisierung von Leitungen</li> <li>* Kenntnis von grundlegenden Schaltungen zur Verbesserung der Signalintegrität</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Methoden zur Charakterisierung von Leitungen</li> <li>* Methoden zur messtechnischen Ermittlung von Signalen auf elektrischen Leitungen</li> </ul> <p><b>Bewertungskompetenzen:</b></p> <p>Die durch dieses Modul vermittelten Bewertungskompetenzen beziehen sich ausschließlich auf fachliche Aspekte der Signal- und Informationsübertragung.</p>

Inhalt:	<p>Das Modul "Labor Elektrische Signalübertragung" vermittelt praktische Fertigkeiten auf dem Gebiet der elektrischen Signalübertragung. In Gruppen von ca. 4 Studierenden werden verschiedene Versuche zu folgenden Themen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Berechnung und messtechnische Bestimmung von Leitungsparametern</li> <li>* Berechnung und Erstellung von Anpassungsschaltungen durch Stichleitungen</li> <li>* Simulation und Messung sinusförmiger Vorgänge auf Leitungen</li> <li>* Simulation und Messung transienter Vorgänge auf Leitungen</li> <li>* TDR-Messungen auf Leitungen</li> <li>* Anpassungsschaltungen für digitalen Verbindungsstrukturen</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Vollständiger, schriftlicher Laborbericht (je Versuch) mit Testat und Abgabegespräch,
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Versuchsanleitungen werden per Download zur Verfügung gestellt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* S.H. Hall, G.W. Hall, J.A. McCall: High-Speed Digital System Design, John Wiley and Sons, New York, 2000.</li> <li>* H. Johnson, M. Graham: High-Speed Digital Design - A Handbook of Black Magic, Prentice Hall, London, 1993.</li> <li>* H.-G. Unger: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, Hüthig, Heidelberg, 1996.</li> <li>* K. Simonyi: Theoretische Elektrotechnik, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1993.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Kommunikationstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	KT-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS/SS, halbjährlich
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ch. Ruland
Dozent(in):	Prof. Dr. Ch. Ruland, Prof. Dr. O. Loffeld, Prof. Dr. P. Haring Bolivar, Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Praktikum, 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h Versuchsdurchführung, Eigenstudium: 120 h Vor- und Nachbereitung der Versuche
Kreditpunkte:	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Photonik I und II (ggf. als Parallelveranstaltung) * Communications Engineering I und II (ggf. als Parallelveranstaltung) * Digitale Kommunikationstechnologie I und II (ggf. als Parallelveranstaltung)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Inhaltskompetenzen: * Praktisches Verständnis von Komponenten der Kommunikationstechnik * Grundlegende praktische Erfahrung mit modernen Kommunikationssystemen * Erfahrung mit verschiedenen Messtechniken der Kommunikationstechnik  Methodenkompetenzen: Methoden zur Charakterisierung von Komponenten und Systemen der Kommunikationstechnik  Bewertungskompetenzen: Die durch dieses Modul vermittelten Bewertungskompetenzen beziehen sich ausschließlich auf fachliche Aspekte der Kommunikationstechnik.
Inhalt:	Das Modul "Laborpraktikum Kommunikationstechnik" vermittelt praktische Fertigkeiten auf den grundlegenden Gebieten der Kommunikationstechnik. In Gruppen von ca. 4 Studierenden werden verschiedene Versuche zu den Themen * Allgemeine Nachrichtentechnik * Photonik * Digitale Kommunikationstechnologie durchgeführt.
Studien-	Vollständiger, schriftlicher Laborbericht (je Versuch) mit Testat

/Prüfungsleistungen/	und Abgabegespräch
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Versuchsanleitungen werden per Download zur Verfügung gestellt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* M. Bossert, M. Breitbach: Digitale Netze. Verlag B.G. Teubner, Stuttgart, 1999.</li> <li>* F. Kaderali: Digitale Kommunikationstechnik I und II. Verlag Vieweg, Braunschweig, 1991.</li> <li>* J.-R. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, Berlin, 2002.</li> <li>* B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of Photonics. John Wiley and Sons, Berlin, New York (USA), 1991.</li> <li>* E. Voges, K. Petermann (Hrsg.): Optische Kommunikationstechnik. Springer Verlag, Berlin, 2002.</li> <li>* H.-G. Unger: Optische Nachrichtentechnik, Teil I, 3. Auflage. Hüthig Buch Verlag Heidelberg, 1992.</li> <li>* H.-G. Unger: Optische Nachrichtentechnik, Teil II, 2. Auflage. Hüthig Buch Verlag Heidelberg, 1993.</li> <li>* B. Walke: Datenkommunikation I und II: Verteilte Systeme, ISO/OSI-Architekturmodell u. Bitübertragungsschicht. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1987.</li> <li>* B. Walke: Datenkommunikation I, Teil 2: Sicherungsprotokolle für die Rechner-Rechner Kommunikation, Lokale Netze u. ISDN Nebenstellenanlagen. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1987.</li> <li>* Literatur und Vorlesungsskripte von DKT I, DKT II, CE I, CE II, PHO I, PHO II</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Leistungselektronik und Antriebstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	LEA-P
ggf. Untertitel	Modulelement im Modul Leistungselektronik und Antriebstechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	Ab dem 4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Pacas
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Pacas, Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Praktikum, 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium 30 h
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Modulelemente: Leistungselektronik und Elektrische Maschinen und Antriebe
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden experimentieren an typischen Aufgabenstellungen aus den Bereichen der elektrischen Maschinen und Leistungselektronik. Sie analysieren, berechnen und beschreiben das stationäres Verhalten der wichtigsten el. Maschinen und Schaltungen der Leistungselektronik</p> <p>Sie können die grundlegenden Verfahren zur Messung der stationären Kennlinien zur Darstellung von ihren physikalischen Charakteristiken anwenden.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Laboraufgaben in einer Gruppe durchzuführen, Ergebnisse in technischen schriftlichen Berichten darzustellen sowie entsprechende Erklärungen abzufassen und in einem Kolloquium zu präsentieren.</p>
Inhalt:	Laborversuche zu den Grundtypen der elektrischen Maschinen (Gleichstrom / Drehstrom-Asynchron / Drehstrom-Synchron) und Grundsaltungen der Leistungselektronik
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Praktische Laborübungen
Literatur:	Schriftliche Laboranleitungen, am Lehrstuhl erhältlich.

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Messsysteme</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MS-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Dipl.-Inform. C. Dietrich
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Praktikum, 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 30 h
Kreditpunkte:	2 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Praktische Anwendung von Sensoren, Messgeräten und Messverfahren zur Erfassung und Bestimmung nichtelektrischer Größen.</li> <li>* Erkennung und Vermeidung verschiedener Messfehler.</li> </ul>
Inhalt:	<p>Das Modul "Laborpraktikum Messsysteme" vermittelt praktische Kenntnisse bei der Lösung messtechnischer Problemstellungen . Es werden folgende Versuche durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Temperaturmessung</li> <li>* Längenmessung</li> <li>* Schwingungsmessung</li> <li>* Kraftmessung</li> <li>* Messwertübertragung</li> <li>* Spezialverstärker</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN), Vollständiger, schriftlicher Laborbericht (je Versuch) mit Testat und Abgabegespräch
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Versuchsanleitungen werden per Download zur Verfügung gestellt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* W. Kaspers, H.-J- Kufner: Messen, Steuern, Regeln</li> <li>* Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik</li> <li>* R. Grabowski: Sensoren und Aktoren</li> <li>* A. Freudenberger: Prozessmesstechnik</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Mobile Robotik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert
Dozent(in):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert / wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch/englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 60 h
Kreditpunkte:	3 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Fachliche Kompetenzen:  * können die grundlegenden Sensoren innerhalb der mobilen Robotik beschreiben* können Sensordaten auswerten  * können ein minimales verhaltensbasiertes System synthetisieren  * können mit Hilfe objektorientierter Frameworks unter C++ Navigation programmieren</p> <p>Soziale Kompetenzen:  Die Aufgaben werden in Kleingruppen bearbeitet und jeweils kurz präsentiert. Dadurch wird die Fähigkeit der Zusammenarbeit und die knappe, aussagekräftige Darstellung von Inhalten trainiert.</p> <p>Fachliche Kompetenzen: 75 %  Soziale Kompetenzen: 25 %</p>
Inhalt:	<p>Anwendung der Vorlesungsinhalte von „Mobile Robotik“ auf die Simulation der institutseigenen Roboter. In kleinen Schritten wird das Verhalten des Roboters von relativ einfachen, hin zu komplexeren Handlungen aufgebaut.</p> <p>* Kommunikation mit den institutseigenen APIs der Roboter unter C++  * Einfache, statische Bewegungsabläufe implementieren  * Auswertung von Sensordaten  * Sensorgesteuerte Echtzeitprogrammierung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Beamer, Computerdemonstrationen, Hand-outs

Literatur:	* Brooks, R. A. "A Robust Layered Control System for a Mobile Robot", IEEE Journal of Robotics and Automation, Vol. 2, No. 1, March 1986, pp. 14–23; also MIT AI Memo 864, September 1985. * Kuhnert, K.-D.; , "Software architecture of the Autonomous Mobile Outdoor Robot AMOR," Intelligent Vehicles Symposium, 2008 IEEE , vol., no., pp.889-894, 4-6 June 2008
------------	---



Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Nachrichtentechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	NT-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS oder SS, jährlich
Studiensemester:	ab 4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ch. Ruland
Dozent(in):	Prof. Dr. Ch. Ruland, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 30 h
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Nachrichtentechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Den Umgang mit Simulationswerkzeugen beherrschen und ihre Anwendung auf Grundprobleme der Nachrichtentechnik. Die Studierenden haben Erfahrungen erworben in der Analyse von Kommunikationsvorgängen und bei der Realisierung von einigen grundlegenden Techniken bei der Datenübertragung.
Inhalt:	Einführung in Simulink und Matlab 1. Einfache Leitungscodes (NRZ-I, AMI, Manchester). Codierung und Decodierung, spektrale Eigenschaften (Gleichanteilsfreiheit, Taktgehalt, Bandbreitenbedarf) 2. Systematischer Hammingcode, Realisierung von Coder und Decoder mit XORs sowie einer Look-up-table zur Syndromdecodierung. 3. Modulation/IQ-Modulator: BPSK, QPSK. Ggf. Demodulation. 4. DS-CDMA. idealisierte CDMA Übertragung mit Walshfolge Orthogonalität der Codefolgen, spektrale Spreizung 5. Datenkompression, Auftrittswahrscheinlichkeiten, Codebaum (Shannon-Fano und/oder Huffman), Kompressionsgrad
Studien-/Prüfungsleistungen/	Anwesenheit, Praktikumsberichte
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Simulink, Matlab
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Nichtlineare Regelungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	NRT-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS/SS, halbjährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Roth, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlagen der Regelungstechnik (Bachelor) * Digitale Regelungstechnik (Bachelor) * Nichtlineare Regelungstechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie * selbstständig regelungstechnische Methoden umsetzen, * die Software MATLAB für Reglerentwurf und -analyse einsetzen, * regelungstechnische Methoden in moderne Regelungshardware (Mikrocontroller, DSpace-System) integrieren und an Systemen anwenden.
Inhalt:	Praktische Vertiefung an Experimenten der in den Vorlesung "Digitale Regelungstechnik" und "Nichtlineare Regelungstechnik" erworbenen Kenntnisse zur nichtlinearen und digitalen Regelung.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	* Versuchsunterlagen
Literatur:	Roth, H.: Versuchsbeschreibung zum NRT-Praktikum

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Programmierung /Programmierpraktikum für Elektrotechniker</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	PRO-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, Prof. Dr. H. Roth, Prof. Dr. G. Schröder, Prof. Dr. R. Obermaisser
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 60 h Vor- und Nachbereitung der Versuche
Kreditpunkte:	3 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Algorithmen und Datenstrukturen"
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p><b>Inhaltskompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlegende Bestandteile von Algorithmen</li> <li>* Elementarer Konstrukte für die Manipulation des Steuer- und Datenflusses</li> <li>* Selbstdefinierter Datenstrukturen und Operationen</li> <li>* Verschiedenen Datentypen und Operationen</li> <li>* Modularer Aufbau von Programmen</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Entwicklung von Programmen in der Programmiersprache C für unterschiedliche Anwendungsgebiete</li> <li>* Entwicklung von Matlab-Routinen</li> </ul> <p><b>Bewertungskompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden lernen anhand verschiedener Anwendungsbereiche die Arbeitsweise von Rechenanlagen kennen. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, die grundlegenden Zusammenhänge von Informationssystemen kritisch zu bewerten.</p>

Inhalt:	Das Modul "Laborpraktikum - Programmierung" vermittelt praktische Fertigkeiten auf dem Gebiet Programmierung. In Gruppen von 3-4 Studierenden werden Versuche zu folgenden Themen durchgeführt: * Mikroprozessorsteuerung mit der Programmiersprache C * Grundlegende numerische Algorithmen mit der Programmiersprache C * Grundlegende Berechnungen und Simulationen mit Matlab
Studien- /Prüfungsleistungen/	Vollständiger, schriftlicher Laborbericht (je Versuch) mit Testat und Abgabegespräch
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Versuchsanleitungen werden per Download zur Verfügung gestellt
Literatur:	Weitergehende Literatur wird in den Versuchsanleitungen zur Verfügung gestellt.

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Regelung elektrischer Antriebe</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	REA-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	jedes Semester, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Pacas
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Pacas , wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Praktikum, 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 30 h
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Module: "Regelung elektrischer Antriebe" und "Elektrische Antriebstechnik"
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden experimentieren an typischen praktischen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der geregelten elektrischen Antriebe:</p> <p>Implementierung von Regelungsalgorithmen in Software und Realisierung in einer Mikrorechner-Umgebung,</p> <p>Verfahren zur Messung der in der digitalen Regelung el. Antriebe und an dem Umgang mit "embedded control"-Systemen.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Laboraufgaben in einer Gruppe durchzuführen, Ergebnisse in technischen schriftlichen Berichten darzustellen sowie entsprechende Erklärungen abzufassen und in einem Kolloquium zu präsentieren.</p>
Inhalt:	Entwicklung der Steuerung und Regelung eines Umrichter gespeisten Antriebs auf der Basis einer Mikrorechner Hardware
Studien-/Prüfungsleistungen/	Präsentation der Ergebnisse, schriftlicher Bericht
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	Praktische Laborübungen
Literatur:	Schriftliche Laboranleitungen, am Lehrstuhl erhältlich.

Modulbezeichnung:	<b>Laborpraktikum Regelungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	RT-P
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 5. Studiensemester
Abhaltung:	WS/SS halbjährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Roth, Prof. Dr. R. Mayr, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Praktikum: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 30 h
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlagen der Regelungstechnik * Digitale Regelungstechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie * selbstständig regelungstechnische Methoden der Grundlagen und der Digitalen Regelungstechnik umsetzen, * die Software WinFACT/MATLAB für Reglerentwurf und -analyse einsetzen, * regelungstechnische Methoden in moderne Regelungshardware (DSpace-/Quanser-System) integrieren und an Systemen anwenden.
Inhalt:	Praktische Vertiefung an Experimenten der in der Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik" und "Digitale Regelungstechnik" erworbenen Kenntnisse zu den Techniken der klassischen und digitalen Regelungstechnik.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN) (siehe Modul RT)
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	
Literatur:	Roth, H.: Versuchsbeschreibung zum Labor Grundlagen der Regelungstechnik

Modulbezeichnung:	<b>Leistungselektronik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	LE
ggf. Untertitel	Modulelement des Moduls Leistungselektronik und Antriebstechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 4. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Pacas
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Pacas, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I-III
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden *entwickeln ein grundlegendes Verständnis für die Umformung elektrischer Energie durch leistungselektronische Schaltungen, *differenzieren grundlegende Umrichtertopologien und können deren Funktionsweise analysieren, *können die Grundgleichung zur Beschreibung leistungselektronischer Umrichter selbstständig anwenden, *die Problematik der Netzurückwirkungen beschreiben. *Sie können modifizierte Umrichterschaltungen selbstständig analysieren und mathematisch beschreiben, *und die fundamentalen Steuerverfahren zur Erzeugung von Gleich- und Wechselstrom-Systemen mittels geeigneter leistungselektronischer Schaltungen entwickeln. *Sie können auch die fundamentalen Methoden der Simulation leistungselektronischer Systeme anwenden.
Inhalt:	* Leistungselektronische Bauelemente: PN-Übergang, Diode, Thyristor * Abschaltbare Bauelemente der Leistungselektronik: GTO, IGCT, bipolarer Transistor, MOSFET, IGBT. * Passive Komponenten. Schutz und Betrieb der Bauelemente. * Netzgeführte Schaltungen einphasige Brückenschaltung, Drehstrombrückenschaltung * Rückwirkungen auf das speisende Netz. Leistungsdefinitionen bei verzerrten Größen. * Selbstgeführte Schaltungen: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, 2Q-Steller, 4Q-Steller, Sperrwandler und Durchflusswandler * Einphasiger und dreiphasiger Wechselrichter * Modulationsverfahren * Wechselrichter am Netz, PFC

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Prinzip des ZVS und ZCS</li> <li>* Anwendungen, Simulation, EMV</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung
Prüfungsformen:	K3 (wird zusammen mit Modul „Elektrische Maschinen und Antriebe“ geprüft)
Medienformen:	Tafelanschrift, Präsentationsfolien, Skripte, Übungsaufgaben
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Vorlesungsmanuskript</li> <li>* Mohan, N; Undeland, T; Robbins, W: Power electronics, w. CD-ROM, John Wiley and Sons, (WIE) 2002, ISBN: 047149082.</li> <li>* Michel, M.: Leistungselektronik; Eine Einführung. Springer-Lehrbuch, 1992</li> <li>* Schröder, D.: Elektrische Antriebe 3, Leistungselektronische Bauelemente. Springer Verlag 1996.</li> <li>* Meyer, M.: Leistungselektronik; Einführung, Grundlagen, Überblick. Springer-Verlag, 1990.</li> <li>* Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik. VDE-Verlag, ISBN: 3800723433.</li> <li>* Bimal K. Bose,: Modern Power Electronics and AC Drives. Prentice Hall PTR, October 2001, ISBN 0130167436.</li> <li>* Muhammad Rashid: Power Electronics: Circuits, Devices and Applications (International Edition), Prentice Hall, Erscheinungsdatum 4. September 2003, ISBN 0131228153.</li> </ul>



Modulbezeichnung:	<b>Leistungselektronik und Antriebstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	LEA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Das Modul Leistungselektronik und Antriebstechnik besteht aus den Modulelementen * Elektrische Maschinen und Antriebe (EMA) * Leistungselektronik (LE) * Laborpraktikum Leistungselektronik und Antriebstechnik (LEA-P)
Abhaltung:	WS/SS, jährlich
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Modulverantwortliche@:	Prof. Dr. M. Pacas
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Pacas, Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang „Elektrotechnik“ Bachelor-Studiengang „Duales Studium Elektrotechnik“
Lehrform/SWS:	siehe Modulelementbeschreibungen
Arbeitsaufwand:	siehe Modulelementbeschreibungen
Kreditpunkte:	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I-III
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie - die wesentlichen Komponenten elektrischer Antriebe (elektrische Maschinen, leistungselektronische Schaltungen und mech. Antriebsstrang) in ihrem stationären Verhalten beschreiben, beurteilen und berechnen, - einfache grundlegende Laborversuche mit diesen Komponenten und Systemen durchführen, analysieren und beurteilen, - Messergebnisse auswerten, - die Ergebnisse den anderen Teilnehmern und dem Dozenten in einem Vortrag präsentieren.
Inhalt:	siehe Modulelementbeschreibungen
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis für LEA-P, Fachprüfung
Prüfungsformen:	Modulprüfung; K3
Medienformen:	siehe Modulelementbeschreibungen
Literatur:	siehe Modulelementbeschreibungen

Modulbezeichnung:	<b>Master-Arbeit</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 4. Studiensemester
Abhaltung:	WS und SS
Modulverantwortliche(r):	Department ETI
Dozent(in):	Hochschullehrer und -lehrerinnen des Departments ETI
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Die Master-Arbeit ist eine selbstständig zu erstellende schriftliche Prüfungsarbeit. Sie kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Kandidatin bzw. des einzelnen Kandidaten aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist. Die Aufgabenstellung ist derart gestaltet, dass sie einschließlich der Vorbereitung eines Vortrags über die Arbeit einem Arbeitsaufwand von 900 Stunden entspricht und studienbegleitend bearbeitet werden kann.
Arbeitsaufwand:	Eigenstudium: 900 h
Kreditpunkte:	30
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	siehe aktuell gültige Prüfungsordnung sowie "Einheitliche Regelungen für Prüfungen in den Studiengängen des Departments Elektrotechnik und Informatik der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät" §36 Abs. (4)
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse im jeweiligen Fachgebiet gemäß der ersten 3 Fachsemester
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Mit der Master-Arbeit hat die Absolventin bzw. der Absolvent gezeigt, dass sie bzw. er die Fähigkeit besitzt, innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem der Elektrotechnik nach wissenschaftlichen Methoden auf Master-Niveau zu bearbeiten. In der Arbeit sind im Zuge des Studiums erworbene Kompetenzen, insbesondere fachlich-methodischer und fachübergreifender Art, von der Absolventin bzw. vom Absolventen eingesetzt worden.</p> <p>Darüber hinaus werden die folgenden Schlüsselqualifikationen erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planerische und organisatorische Fähigkeiten für die erfolgreiche Durchführung der i.d.R. umfangreichen Entwicklungsarbeiten</li> <li>2. Fähigkeit, anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen vorhandenes Wissen und bereits durchgeführte Arbeiten zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen, wobei auch anspruchsvolle Quellen in Fremdsprachen (i.d.R. Englisch) eingeschlossen sind</li> </ol>

	<p>3. Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen, didaktisch richtig zu gestalten und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten</p> <p>4. Fähigkeit, wissenschaftliche Texte in hinreichendem Umfang zu verfassen, i.d.R. zur Erklärung wissenschaftlicher Inhalte</p>
Inhalt:	<p>Die konkreten Inhalte der Master-Arbeit hängen von der jeweiligen Aufgabenstellung durch den betreuenden Professor des Departments ab. Die Arbeit kann methoden- aber auch anwendungsorientiert sein; sie ist thematisch in das wissenschaftliche Umfeld des Departments mit seinen vielschichtigen engen Kooperationen mit Betrieben und der Industrie eingebettet. Diese Vernetzung des Instituts mit vielen namhaften Unternehmen eröffnet vielfältige und interessante Aufgabenstellungen für Master-Arbeiten und dient der Förderung des Berufsfeld- und Arbeitsmarktbezugs und dem Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen.</p> <p>Die Kandidatin oder der Kandidat muss innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem ihres bzw. seines Studienfachs selbständig nach wissenschaftlichen Methoden auf Master-Niveau bearbeiten.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lösung der fachlichen Fragestellung, i.d.R. verbunden mit umfangreichen Entwicklungsarbeiten</li> <li>2. Erstellen eines Berichts über die Arbeit (Dokumentation)</li> <li>3. Abhalten eines Vortrags über die Ergebnisse der Arbeit</li> </ol>
Prüfungsformen:	Die Master-Arbeit wird von zwei Prüfenden entsprechend der gültigen Prüfungsordnung bewertet, wobei auch der Vortrag des bzw. der Studierenden berücksichtigt und bewertet wird.
Medienformen:	
Literatur:	entsprechend dem ausgewählten Thema der Master-Arbeit

Modulbezeichnung:	<b>Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	MfET I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1.Semester im Bachelor
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. V. Michel
Dozent(in):	Prof. Dr. V. Michel ,wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Informatik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Informatik"
Lehrform/SWS:	8 SWS (6V, 2Ü)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 120 h, Eigenstudium: 80 h, Prüfungsvorbereitung:40 h
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden * die Grundlagen mathematischer Techniken verstehen * die mathematische Formelsprache verstehen und anwenden * Gleichungen und Ungleichungen lösen * den Begriff der Konvergenz von Folgen, Reihen und Funktionen verstehen * die Techniken der Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen beherrschen * grundlegende Probleme der Linearen Algebra, wie lineare Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme, lösen
Inhalt:	* Grundlagen der reellen Zahlen * Lösen von Gleichungen und Ungleichungen * Konvergenzbegriff * Folgen und Reihen * Stetigkeit * Zwischenwertsatz * Differentialrechnung für eine Veränderliche * Satz von Taylor und Extremwertaufgaben (univariat) * Vektorräume * Matrizenrechnung * Gauß-Algorithmus * Determinanten * Eigenwerte * Hauptachsentransformationssatz

Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung
Prüfungsformen:	K3
Medienformen:	Tafel, Beamer
Literatur:	* A. Blickensdörfer-Ehlers, H. Neunzert: Analysis; * K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik

Modulbezeichnung:	<b>Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure II</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	MfET II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. V. Michel
Dozent(in):	Prof. Dr. V. Michel, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Informatik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Informatik"
Lehrform/SWS:	8 SWS (6V, 2Ü)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 120 h, Eigenstudium: 80 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden * die Techniken der Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen beherrschen * Ableitungen von Funktionen mehrerer Veränderlicher berechnen * Extremwertaufgaben mit und ohne Nebenbedingungen lösen * Integrale über Kurven/Wege, ebene Flächen, Flächen im Raum und Volumina berechnen * gewöhnliche Differentialgleichungen lösen
Inhalt:	* Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen * Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung * Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher (partielle und totale Ableitung, Jacobi- und Hessematrix, Satz von Taylor, Extremwertaufgaben) * Kurven- und Wegintegrale (Wege und Kurven, Weglänge, Definition und Berechnung von Kurven- und Wegintegralen) * Flächenintegrale (Integrale über ebene Flächen, Integrale über Flächen im Raum, Substitutionsregel, Oberflächenintegrale von Vektorfeldern) * Volumenintegrale (Definition und Berechnung) * Gewöhnliche Differentialgleichungen (Kategorisierung, lineare Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, lineare Differentialgleichungssysteme, Laplace-Transformation, Besselgleichung)
Studien-/Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung
Prüfungsformen:	K3
Medienformen:	Tafel, Beamer

Literatur:	* A. Blickensdörfer-Ehlers, H. Neunzert: Analysis; * K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik
------------	--

Modulbezeichnung:	<b>Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure III</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	MfET III
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure IIIa und IIIb
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. V. Michel
Dozent(in):	Prof. Dr. V. Michel, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	6 SWS (4V, 2Ü)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 90 h, Eigenstudium: 110 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I und II
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden * Grundlagen der Signalverarbeitung verstehen * komplexe Integrale berechnen sowie uneigentliche reelle Integrale mittels Residuensatz berechnen * ausgewählte einfache partielle Differentialgleichungen analytisch lösen * Grundprinzipien der Vektoranalysis verstehen und anwenden
Inhalt:	Teil IIIa: * Grundlagen der Fouriertheorie (diskrete und kontinuierliche Fouriertransformation, Shannon'scher Abtastatz) * Grundlagen der Funktionentheorie (Hauptsatz über holomorphe Funktionen, Cauchy'scher Integralsatz, Cauchy'sche Integralformel, Taylor- und Laurent-Reihe, Residuensatz)  Teil IIIb: * Einführung in das Lösen partieller Differentialgleichungen (Kategorisierung, Randbedingungen, Wellengleichung (insbesondere schwingende Membran), Laplacegleichung, Poissongleichung) * Vektoranalysis (Nabla-Kalkül, div, grad, rot, Potentialfelder, Satz von Gauß, Green'sche Formeln)
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K3
Medienformen:	



Literatur:	* A. Blickensdörfer-Ehlers, H. Neunzert: Analysis; * K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik; * K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister: Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen; * F. Furlan: Das gelbe Rechenbuch 3 für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker; * N. Hungerbühler: Einführung in partielle Differentialgleichungen; * H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen - Einführung in Lehre und Gebrauch
------------	---

Modulbezeichnung:	<b>Mechatronic Systems</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MeSy
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Roth, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Mechatronics" Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4SWS (2 SWS Lecture, 1 SWS Exercises und 1 SWS Laboratory)
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 60 h (30 Vorlesung, 30 Übung / Labor), Selbststudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Advanced Control II
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	The course "Mechatronic Systems" completes the studies by enhancing and deeping aspects of automatic control engineering, modelling. Main topics are modelling, linearization, discretization, order reduction techniques and system identification. The course also includes a group project for practical application of mechatronic knowledge. Purposes of the course are to enable students to * design and analyse mechatronic systems as an optimal combination of mechanical, electrical and software components, * know and understood the advantage of mechatronic systems in different application areas, * apply and to evaluate the learned methods by performing different laboratory experiments with mechatronic systems.
Inhalt:	* Characteristics of mechatronic systems * Sensors and actuators for mechatronic systems * Modelling * Identification * Discretization * Order Reduction * Control concepts for mechatronic systems * Typical examples of integrated mechanical - electrical systems
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K3
Medienformen:	Beamer, Tafel, Skript (electronic, printed)

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* R. Isermann: Mechatronische Systeme, Springer Verlag, 1999.</li> <li>* Schilling: Fundamentals of Robotics, Prentice Hall.</li> <li>* Craig: Robotics, Addison Wesley.</li> <li>* Ljung: System Identification, Prentice Hall, 1987, ISBN 0-13-881640-9.</li> <li>* W. Bolton: Bausteine mechatronischer Systeme, 3. Auflage, Pearson Studium, 2004, ISBN 3-8273-7098-1.</li> <li>* J. Billingsley: Mechatronics and Machine Vision, Research Studies Press Ltd., 2000, ISBN 0-86380-261-3.</li> <li>* Emerging Trends in Mechatronics for Automation, Phoenix Publishing House PVT LTD, 2002, ISBN 81-7484-065-6.</li> <li>* Chr. D. Rahn: Mechatronic Control of Distributed Noise and Vibration, Springer Verlag, 2001, ISBN 3-540-41859-8.</li> <li>* D. Nesculescu: Mechatronics, Prentice Hall, 2002, ISBN 0-201-44491-7.</li> </ul>
------------	---

Modulbezeichnung:	<b>Messwerterfassung und Verarbeitung</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MEV
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Dipl.-Ing. C. Dietrich
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Prozessmesstechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p>Inhaltskompetenzen:  Kenntnis innovativer Messprinzipien elektrischer und nichtelektrischer Größen, der verschiedenen Sensoren und der verwendeten Auswerte- und Verarbeitungsprinzipien.</p> <p>Methodenkompetenzen:  * Beurteilung von Sensoren und Messsystemen  * Abschätzung der Leistungsparameter</p> <p>Bewertungskompetenzen:  * Sinnvolle Auswahl geeigneter Sensoren bei anspruchsvollen industriellen Messaufgaben  * Verständnis neuartiger Messverfahren zur Erfassung und Verarbeitung elektrischer und nichtelektrischer Größen  * Einschätzung von realen Prozessen und Messgeräten.</p> <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul "Messwerterfassung und Verarbeitung" vermittelt weiteres vertieftes Verständnis auf dem Gebiet der industriellen Messtechnik, welches durch die Veranstaltung "Prozessmesstechnik" nicht abgedeckt ist. Die Veranstaltung vermittelt Kenntnisse des Messens und Verarbeitens vielfältiger Messgrößen und behält sich vor, auf neuentwickelte Mess- und Auswerteverfahren ein zu gehen. Vorgestellt werden u.a.:</p>

	Chemische Sensoren (Gassensoren) Faseroptische Sensoren Biosensoren
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	* W. Kaspers, H.-J- Kufner: Messen, Steuern, Regeln * Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik * R. Grabowski: Sensoren und Aktoren * A. Freudenberger: Prozessmesstechnik * H. Ahlers, J. Waldmann: Mikroelektronische Sensoren

Modulbezeichnung:	<b>Mikroelektronik I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	ME I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Lehrveranstaltung erfordert Vorkenntnisse der Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I und II sowie Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Bauelemente und der Schaltungstechnik.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	In der Lehrveranstaltung Mikroelektronik 1 sammeln die Studierenden grundlegende und weiterführende Kenntnisse auf dem Gebiet der bipolaren Schaltungstechnik und der bipolaren Technologieprozesse, die Studenten erfahren wie schaltungstechnische Konzepte in integrierten Schaltungen umgesetzt werden. Nach Vermittlung entsprechenden Faktenwissens wird exemplarisch am Beispiel eines Operationsverstärkers der gesamte Entwicklungsprozess vom Entwurf und der schaltungstechnischen Optimierung des Bauelements über die technologischen Prozesse bis hin zum Layout und zur Charakterisierung besprochen. Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden vornehmlich für eine Tätigkeit in der Halbleiterindustrie qualifizieren. Mit den erworbenen Kenntnissen, insbesondere auf schaltungstechnischem Gebiet, sollten die Teilnehmer jedoch auch für typisch mittelständische Berufsbilder, wie z.B. den Schaltungsentwurf in der Automatisierungstechnik, qualifiziert sein.
Inhalt:	In der Lehrveranstaltung Mikroelektronik werden die Grundlagen der analogen und digitalen Schaltungstechnik und die technologische Realisierung integrierter Schaltungen vom Entwurf und der Simulation über die Fertigung bis zur Charakterisierung vermittelt. Zur Veranstaltung gehört weiterhin ein Laborpraktikum, in dem verschiedene digitale und analoge integrierte Schaltungen mit Spice simuliert bzw. vermessen werden.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung

Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel
Literatur:	* Böhm, M.: Mikroelektronik; Skript

Modulbezeichnung:	<b>Mikroelektronik II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	ME II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Lehrveranstaltung erfordert Vorkenntnisse der Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I und II sowie Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Bauelemente und der Schaltungstechnik.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	In der Lehrveranstaltung Mikroelektronik 2 sammeln die Studierenden grundlegende und weiterführende Kenntnisse auf dem Gebiet der MOS-basierten Schaltungstechnik und der MOS-Technologieprozesse, die Studenten erkennen wie schaltungstechnische Konzepte in integrierten Schaltungen umgesetzt werden. Darüber hinaus sollen die Studierenden mit Konzepten und Technologien der Höchstintegration sowie mit nicht- Standard Technologien, die jedoch erhebliche wirtschaftliche Bedeutung erlangt haben, vertraut gemacht werden. Insofern umfassen die Lehrinhalte auch die Themengebiete DRAM, CCD, AMLCD und Konzepte zur 3D-Integration am Beispiel der intelligenten Bildsensoren. Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden vornehmlich für eine Tätigkeit in der Halbleiterindustrie qualifizieren. Mit den Kenntnissen, insbesondere auf schaltungstechnischem Gebiet, sollten die Teilnehmer jedoch auch für weitere Berufsbilder qualifiziert sein, z.B. für eine Tätigkeit als Schaltungs- oder Systementwickler in der Automobilindustrie oder in der Automatisierungstechnik.
Inhalt:	In der Lehrveranstaltung Mikroelektronik erlernen die Studenten die Grundlagen der analogen und digitalen Schaltungstechnik und die technologische Realisierung integrierter Schaltungen vom Entwurf und der Simulation über die Fertigung bis zur Charakterisierung. Zur Veranstaltung gehört weiterhin ein Laborpraktikum, in dem verschiedene digitale und analoge integrierte Schaltungen mit Spice simuliert bzw. vermessen werden.
Studien-	Fachprüfung



/Prüfungsleistungen/	
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel
Literatur:	* Böhm, M.: Mikroelektronik; Skript

Modulbezeichnung:	<b>Mikrosystementwurf - Fertigung</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MSE-F
ggf. Untertitel	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	Modulelement 1: Vorlesung (mit zwei Vorlesungsterminen wöchentlich in der ersten Semesterhälfte); Modulelement 2: Praxisseminar (nach Vereinbarung in der zweiten Semesterhälfte)
Studiensemester:	Bachelor: ab 5. Studiensemester; Master: ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Brück
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Informatik - Vertiefung Technische Informatik" Bachelor "Duales Studium Informatik" Master-Studiengang "Informatik - Vertiefung Technische Informatik" Master-Studiengang "Elektrotechnik - Studienmodell Mikrosystemtechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum)
Arbeitsaufwand:	Präsenz Vorlesung 25 h; Nachbereitung und Eigenstudium 30 h; Praxisseminar 80 h; Prüfungsvorbereitung 15 h;
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über die Funktionsweise und Herstellung integrierter CMOS-Schaltkreise
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen die vielfältigen Technologien zur Fertigung mikrotechnischer Bauteile und Systeme. Sie sind in der Lage aus einer gegebenen Spezifikation für ein mikrotechnisches Bauteil eine geeignete Fertigungstechnologie auszuwählen und die Grenzen der technischen Möglichkeiten (Präzision, Fertigungstoleranzen, etc.) abzuschätzen. Die können aus einer gegebenen Systemspezifikation einen konkreten Vorschlag für die technische Realisierung generieren.

Inhalt:	<p>Modulelement Vorlesung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikrosysteme und Mikrostrukturen: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Beispiele, Anwendungsfelder, Märkte, Technologieprognosen</li> </ul> </li> <li>2. Silizium-basierte Mikrotechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Lithographische Strukturübertragung (Photolithographie, Elektronenstrahlolithographie, Röntgenlithographie)</li> <li>* Ätzverfahren (Kristallographische Ätzverfahren, Trockenätzverfahren, Ätzsimulation)</li> <li>* Beschichtungsverfahren (PCD, CVD)</li> <li>* Reinraumtechnik</li> </ul> </li> <li>3. Klassische Fertigungsverfahren in der Mikrotechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Funkenerosion,</li> <li>* Spanende Fertigungsverfahren,</li> <li>* Laser-basierte Mikrotechnik,</li> <li>* Kunststoffabformtechniken,</li> <li>* Galvanoformung</li> </ul> </li> <li>4. Spezielle Mikrostrukturierungsverfahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>* LIGA-Technik,</li> <li>* Mikrostrukturierung von Glas</li> </ul> </li> <li>5. Nanotechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlagen</li> <li>* Top-Down-Techniken</li> <li>* Bottom-Up-Techniken</li> <li>* Perspektiven</li> </ul> </li> <li>6. Mikrosystemtechnik am Lehrstuhl Mikrosystementwurf: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Entwurfsmethodik</li> <li>* Prozessentwurf</li> </ul> </li> </ol>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahmenachweis für das Praxisseminar als Vorleistung für die mündliche Prüfung, Mündliche Prüfung über den Inhalt des Modulelements Vorlesung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Power Point Präsentationen, aktuelle Technologieinformationen aus Internet-Recherchen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rainer Brück, Nadeem Rizvi, Andreas Schmidt: Angewandte Mikrotechnik: LIGA, Laser, Feinwerktechnik Carl Hanser Verlag, 2001</li> <li>* Wolfgang Ehrfeld: Handbuch der Mikrotechnik Carl Hanser Verlag, 2001</li> <li>* Marc Madou: Fundamentals of Microfabrication, 2nd ed. CRC Press, 2002</li> <li>* Wolfgang Menz, Jürgen Mohr, Oliver Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, 3. Aufl. WILEY-VCH, 2005</li> <li>* Jan Albers: Kontaminationen in der Mikrostrukturierung, Carl Hanser Verlag, 2005</li> <li>* Gerald Gerlach, Wolfram Dötzel: Einführung in die Mikrosystemtechnik, Ein Kursbuch für Studierende, Carl Hanser Verlag, 2006</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Mikrosystementwurf - Geometrie</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MSE - G
ggf. Untertitel	Methoden, Werkzeuge und Algorithmen für den fertigungsnahen Entwurf elektronischer und nicht-elektronischer Mikro- und Nanosysteme
ggf. Lehrveranstaltungen:	Modulelement 1: Vorlesung (mit zwei Vorlesungsterminen wöchentlich in der ersten Semesterhälfte); Modulelement 2: Praktikum Mikrosystementwurf (nach Vereinbarung in der zweiten Semesterhälfte)
Studiensemester:	Bachelor: ab 5. Studiensemester; Master: ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Brück
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik - Vertiefung Technische Informatik; Bachelor "Duales Studium Informatik" Vertiefung Master Informatik - Vertiefung Technische Informatik; Master Elektrotechnik - Studienmodell Mikrosystemtechnik
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum)
Arbeitsaufwand:	Präsenz Vorlesung 30 h; Nachbereitung und Selbststudium 20 h, Praktikum - Einweisung und Vorbereitung 15 h, Praktikum - Entwurfsdurchführung 70 h; Prüfungsvorbereitung 15 h;
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlegende Kenntnisse in Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung * Grundlegende Kenntnisse in Aufbau, Funktion und Fertigung integrierter Systeme
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	* Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Werkzeugen für den Layoutentwurf integrierter Systeme. * Sie verstehen die diesen Werkzeugen zugrundeliegenden Algorithmen und sind in der Lage, diese Kenntnis beim Einsatz der Werkzeuge für konkrete Entwurfsaufgaben zu nutzen. * Die Studierenden sind in der Lage, eine komplexe Entwurfsaufgabe zu verstehen, im Team zu analysieren und ein Entwurfsprojekt zu organisieren. * Sie sind in der Lage, ein integriertes System unter Nutzung professioneller Entwurfssoftware im Team zu entwerfen und für die Fertigung durch einen Halbleiterhersteller vorzubereiten. *Die Studierenden können ein einfaches Entwicklungsprojekt im Team selbständig organisieren und durchführen.

<p>Inhalt:</p>	<p>Modulelement Vorlesung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen des fertigungsnahen Mikrosystementwurfs <ul style="list-style-type: none"> <li>* a. Einführung: Beispiele und Anwendungen elektronischer und nicht-elektronischer Mikrosysteme</li> <li>* b. Entwurfsmodelle und –methoden</li> <li>* c. Verhaltensnaher vs. fertigungsnaher Entwurf</li> <li>* d. Modelle und Design Flows für den fertigungsnahen Entwurf</li> <li>* e. Abhängigkeit von der Fertigung: PDKs und Design Rules</li> </ul> </li> <li>2. Grundtechniken und Design Flows für den Layoutentwurf <ul style="list-style-type: none"> <li>* a. Polygon Editing</li> <li>* b. Layout-Design Flows</li> </ul> </li> <li>3. Werkzeuge und Algorithmen für den Layoutentwurf <ul style="list-style-type: none"> <li>* a. Partitionierung</li> <li>* b. Floorplanning</li> <li>* c. Layoutverifikation: DRC, ERC, Extraktion, LVS</li> <li>* d. Kompaktierung</li> <li>* e. Platzierung</li> <li>* f. Verdrahtung</li> </ul> </li> <li>4. Spezielle Layouttechniken <ul style="list-style-type: none"> <li>* a. Chipranddesign</li> <li>* b. Spezialverdrahtung</li> <li>* c. Spezielle Eigenschaften des Layouts analoger Schaltungen</li> </ul> </li> <li>5. Entwurfstechniken mit Fertigungsbezug <ul style="list-style-type: none"> <li>* a. Einführung: Yield, Design for Manufacturability, Design for Yield</li> <li>* b. Post-Layout-Techniken: OPC, RET</li> <li>* c. Statistische Entwurfstechniken</li> <li>* d. Entwurfstechniken für Robustheit und Zuverlässigkeit</li> <li>* e. TCAD und PDES</li> </ul> </li> <li>6. Perspektiven, Ausblick, Zusammenfassung</li> </ol> <p>Modulelement Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Fertigungsnaher Entwurf eines einfachen gemischt analog-digitalen Schaltkreises unter Verwendung professioneller Entwurfswerkzeuge.</li> <li>* Vorbereitung eines "Tape-out", eines Übergabepaketes, mit dem eine fertig entworfene Schaltung an einen Halbleiterhersteller zur Fertigung übergeben werden kann.</li> <li>* Übergabe des Entwurfs an einen Halbleiterfertiger.</li> </ul> <p>Die Studierenden haben dann auf Wunsch die Gelegenheit, die gefertigte Schaltung im folgenden Semester auf ihre Funktionsfähigkeit zu untersuchen. Dieser Teil des Praktikums ist freiwillig und nicht Bestandteil des Moduls (Dies lässt sich nicht anders organisieren, da die Durchlaufzeit für MPWs, an denen sich Universitäten beteiligen können, in der Regel 3 Monate beträgt).</p>
<p>Studien- /Prüfungsleistungen/</p>	<p>Teilnahmenachweis für das Entwurfspraktikum als Vorleistung für die mündliche Prüfung, Mündliche Prüfung über den Inhalt des Modulelements Vorlesung</p>
<p>Prüfungsformen:</p>	<p>M</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Power Point, Schulungsmaterialien zu professionellen Entwurfsframeworks</p>

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Rainer Brück: Entwurfswerkzeuge für VLSI-Layout, Hanser Verlag, 1993</li> <li>* Naveed Sherwani: Algorithms for VLSI Physical Design Automation, Kluwer Academic Publishers, 1999</li> <li>* Jens Lienig: Entwurfsautomatisierung in der Elektrotechnik, Springer Verlag, 2005</li> <li>* Dan Clein: CMOS IC Layout, Newnes Press, 2000</li> <li>* Alan Hastings: The Art of Analog Layout, Prentice Hall 2005</li> <li>* Christopher &amp; Judy Saint: „IC Layout Basics“ &amp; „IC Mask Design“, McGraw Hill, 2001/2002</li> <li>* Karl-Hermann Cordes, Andreas Waag, Nicolas Heuck: Integrierte Schaltungen - Grundlagen, Prozesse, Design, Layout, Pearson Studium, 2011</li> <li>* Charles J. Alpert, Dinesh P. Mehta, Sachin S. Sapatnekar, eds.: Handbook of Algorithms for Physical Design Automation, CRC Press 2009</li> <li>* Andrew B. Kahng, Jens Lienig, Igor L. Markow, Jin Hu: VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure, Springer Verlag, 2011</li> </ul>
------------	---

Modulbezeichnung:	<b>Mikrosystementwurf - Test</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab dem 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Dr. M. Wahl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Elektrotechnik Pflichtmodul Mikrosystemtechnik Master Informatik Vertiefung
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik, Rechnerarchitekturen I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	nach Abschluss des Moduls * kennen die Studierenden die Speicherpyramide von Register, Cache, Hauptspeicher und Massenspeicher bis hin zu Archivsystemen, * haben eine Übersicht über die verschiedenen Methoden zur Speicherung auf rotierenden Medien gewonnen, wobei auch der Blick in die Zukunft wesentlich ist, * haben verstanden, wo die Grenzen der Speicherdichte auf Festplatten liegen, * sind in der Lage, flüchtige und nicht flüchtige Speicher zu erklären und die Technologien zu erläutern und * haben gelernt, gut zwischen den im Idealfall möglichen und in der Praxis auftretenden Wertzen zu unterscheiden, z.B. bei den Interfaces.
Inhalt:	Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die rotierenden Speichermedien, also zum einen die verscheidenen Typen Polycarbonat-Medien (CD, DVD, BluRay), zum anderen die Festplatten. Die zugrunde liegende Technologie wird vorgestellt und die Grenzen, welche derzeit absehbar sind. Auch neue Technologien, wie Patterned Media, Shingeled Writing oder Heat Assied Writing lernen die Studierenden kennen. Der zweite Teil behandelt Halbleiterspeicher. Dabei geht es vor allem um die Technologien, mit denen ein Bit gespeichert wedren klann. Klassische Zellen sind SRAM und DRAM sowie EEPROM für den nicht flüchtigen Speicher. Darüber gibt es eine ganze Reihe von Technologien, die auf unterschiedlichen physikalischen Prinzipien beruhen. Auf der Basis der Zellen wird dann die Architektur eines speichers entwickelt mit seiner

	Hierarchie von Leseverstärkern. Den Abschluss bilden die Interfaces, die für die tatsächlich erreichbare Performance von extremer Wichtigkeit sind.
Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Powerpoint, Tafel, Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, Xiaoqing Wen. VLSI Test Principles and Architectures. Morgan Kaufmann, 2006</li> <li>* Alberto Bosio, Luigi Dilillo, Patrick Girard, Serge Pravoossoudiwitch, Arnaud Virazel: Advanced Test Methods for SRAMs. Springer, 2010</li> <li>* Hans-Joachim Wunderlich: Models in Hardware Testing. Springer, 2010</li> <li>* Ian A. Grout: Integrated Circuit Test Engineering. Springer, 2006</li> <li>* Adrian J. van de Goor: Testing Semiconductor Memories. Wiley, 1991</li> </ul>



Modulbezeichnung:	<b>Mikrosystementwurf - Verhalten</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MSE-V
ggf. Untertitel	Methoden, Werkzeuge und Algorithmen für den verhaltensnahen Entwurf eingebetteter Mikro- und Nanosysteme
ggf. Lehrveranstaltungen:	Modulelement 1: Vorlesung (mit zwei Vorlesungsterminen wöchentlich in der ersten Semesterhälfte); Modulelement 2: Praktikum Mikrosystementwurf (nach Vereinbarung in der zweiten Semesterhälfte)
Studiensemester:	Bachelor: ab 5. Studiensemester; Master: ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Brück
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik - Vertiefung Technische Informatik; Bachelor "Duales Studium Informatik" Vertiefung Master Informatik - Vertiefung Technische Informatik; Master Elektrotechnik - Studienmodell Mikrosystemtechnik
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum)
Arbeitsaufwand:	Präsenz Vorlesung 30 h; Nachbereitung und Eigenstudium 40 h; Praktikum - Einweisung und Vorbereitung: 15 h, Praktikum - Entwurfsdurchführung: 50 h; Prüfungsvorbereitung 15 h;
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlegende Kenntnisse in Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung * Grundlegende Kenntnisse in diskreter Mathematik und theoretischer Informatik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	* Die Studierenden kennen die grundlegenden Modelle und Methoden für den Entwurf komplexer integrierter Systeme. * Sie kennen unterschiedliche Design Flows und ihre praktischen Einsatzmöglichkeiten. * Sie kennen die Grundlagen der Theorie des Logikentwurfs und die darauf basierenden Methoden zur Synthese und Verifikation von Schaltungen. * Die Studierenden verstehen den grundlegenden Unterschied zwischen idealisierenden mathematischen Schaltungsmodellvorstellungen und der praktischen Realisierung in mikroelektronischen Schaltkreisen. * Sie können zwischen validierenden und verifizierenden Verfahren zur Überprüfung der Korrektheit von Systementwürfen unterscheiden. * Die Studierenden sind in der Lage, mathematisch/theoretische Grundlagen in industriell relevanten praktischen Problemstellungen zum Einsatz zu bringen. * Sie verstehen den Einsatz von Hardwarebeschreibungssprachen zur

	<p>Modellierung des Systemverhaltens und können diese zur Lösung konkreter Systementwurfsaufgaben einsetzen.</p> <p>* Sie können die Korrektheit von Schaltungsentwürfen durch praktischen Einsatz industrieller Simulations- und Verifikationswerkzeuge überprüfen.</p> <p>* Die Studierenden sind in der Lage, eine komplexe Systementwurfsaufgabe zu analysieren und im Team zu lösen.</p>
Inhalt:	<p>1. Grundlagen des verhaltensnahen Mikrosystementwurfs</p> <p>* a. Einführung: Beispiele und Anwendungen elektronischer und nicht-elektronischer Mikrosysteme</p> <p>* b. EMNS – Eingebettete Mikro- und Nanosysteme</p> <p>* c. Entwurfsmodelle und -methoden</p> <p>* d. Verhaltensnaher vs. fertigungsnaher Entwurf</p> <p>* e. Modelle und Design Flows für den verhaltensnahen Entwurf</p> <p>2. Entwurfsmodellierung auf hohen Ebenen</p> <p>* a. Konzepte und semantische Modelle von Sprachen für den Entwurf eingebetteter Mikro- und Nanosysteme</p> <p>* b. Systementwurfssprachen (SysML, SystemC)</p> <p>* c. Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL, VHDL-AMS)</p> <p>3. Generierende Aktivitäten beim verhaltensnahen Entwurf</p> <p>* a. IP-basierte Syntheseverfahren</p> <p>* b. Relevante Aspekte aus der Theorie des Logikentwurfs</p> <p>* c. Logiksynthese</p> <p>4. Überprüfende Aktivitäten beim verhaltensnahen Entwurf</p> <p>* a. Entwurfsvalidierung durch Simulation</p> <p>* b. Formale Verifikation digitaler Schaltungen</p> <p>5. Perspektiven, Ausblick, Zusammenfassung</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahmenachweis für das Entwurfspraktikum als Vorleistung für die mündliche Prüfung, Mündliche Prüfung über den Inhalt des Modulelements Vorlesung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Power Point, Schulungsmaterialien für professionelle Entwurfsframeworks
Literatur:	<p>* Thomas Kropf: Introduction to Formal Hardware Verification, Springer Verlag 2010</p> <p>* William K. Lam: Hardware Design Verification, Prentice Hall, 2005</p> <p>* Franz J. Rammig: Systematischer Entwurf digitaler Systeme, Teubner Verlag, 1989</p> <p>* Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz: VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2009</p> <p>* Peter Ashenden: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann, 2006</p> <p>* Thorsten Grötter, Stuart Swan, Grant Martin, Stan Liao: System Design with SystemC, Springer Verlag 2010</p> <p>* Hubert Kaeslin: Digital Integrated Circuit Design: From VLSI Architectures to CMOS Fabrication, Cambridge University Press 2008</p>

Modulbezeichnung:	<b>Mobile Robotik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MobRob
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert
Dozent(in):	Prof. Dr. K.-D. Kuhnert, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS ( 2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45h, Eigenstudium: 75 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Fachliche Kompetenzen:  * können die Struktur mobiler Roboter entwerfen  * können die zum Betrieb mobiler Roboter notwendigen Algorithmen auslegen</p> <p>In den Übungen werden die Studierenden aktiv eingebunden. Sie sammeln dadurch Erfahrungen in der Präsentation und Darstellung von Inhalten.</p> <p>Fachliche Kompetenzen: 95 %  Soziale Kompetenzen: 5 %</p>
Inhalt:	<p>Es werden der Entwurf und der Aufbau von mobilen Robotern gelehrt. Dabei wird regelmäßig auf die Analogien zu biologischen Systemen Bezug genommen.</p> <p>Teilgebiete:  * Sensorik  * Lokalisation  * Navigation  * Achitektur  * verhaltensbasierte Handlung  * planende Handlung  * Handlungsarbitrierung  * Lernen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Projektor, Tafel, Computerdemonstrationen
Literatur:	Mobile Robots, Flyn, Springer Verlag

Modulbezeichnung	<b>Nanotechnologie</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester	Ab dem 1. Studiensemester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ch. M. Lemme
Dozent(in)	Prof. Dr. Ch. M. Lemme
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Master Elektrotechnik
Lehrform/SWS	4 SWS (2SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 25h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 75 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelorabschluss
Empfohlene Voraussetzungen	Kurs in Mikroelektronik / Halbleiterbauelemente
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>The course content is an exhaustive treatment of nano- and microdevice fabrication and characterisation through theory and practical exercises. Applications in medicine, biotechnology and molecular electronics.</p> <p>After the course, the student should be able to explain</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* the fabrication paradigms top down and bottom up</li> <li>* which process steps are needed for each method respectively</li> <li>* how the main process steps work</li> <li>* which physical principles are limiting for fabrication and scaling of a nano- or microdevice</li> <li>* should understand environmental effects of semiconductor production and be aware of relevant energy savings and efficiency technologies</li> </ul> <p>After the lab course, the student should have</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* fabricated a simple nanostructure</li> <li>* characterized this structure</li> <li>* measured electrical properties of a submicron semiconductor device in the research environment offered by the KTH nano and microelectronics lab in Kista, Electrum Laboratory.</li> </ul>
Inhalt	A survey of nanotechnology and applications in medicine, biotechnology and molecular electronics. The fabrication paradigms: top down (starting from established microdevice fabrication) and bottom up (starting from molecules that are arranged to self-assemble). The important steps in the process of modern microelectronic technology. Characterization methods: electrical, optical, physical, chemical. Overview of nanophysics and simulation methods.
Studien-/Prüfungsleistungen	Oral exam, 30 Minutes

Prüfungsformen	M
Medienformen	PPT
Literatur	Silicon VLSI Technology: Fundamentals, Practice and Modeling, Plummer, Deal and Griffin. Upplaga: 1 Förlag: Prentice-Hall År: 2000. ISBN: 0-13-085037-3

Modulbezeichnung:	<b>Netzwerke, Signale, Systeme I</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	NSS I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 5. Semester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Bessai
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Bessai
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 Std. Vorlesung + 30 Std. Seminar Eigenstudium: 30 Std. Übungsvor- und -nachbereitung, Klausurvorbereitung: 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	kein
Empfohlene Voraussetzungen:	Matrix-/Vektorrechnung, Komplexe Rechnung aus "Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure" NSS II kann unabhängig von NSS I gehört werden!
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, folgende ET-Ingenieuraufgaben selbstständig und wissenschaftlich korrekt zu bewältigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Analyse, Spezifikation und Synthese sowohl passiver RLC-Netzwerke als auch aktiver Schaltungen mit Transistoren und Operationsverstärkern.</li> <li>* Graphentheoretische Erfassung und Vektor/Matrix-Beschreibung von beliebig vermaschten Mehrtores, insbesondere allgemeiner Vierpolstrukturen und Frequenzfilter.</li> <li>* Erweiterung der Schaltungsanalyse um die Verfahren der Wirkleistungs-Streuvariablen-Beschreibung.</li> <li>* Beherrschung gängiger Simulationswerkzeuge, wobei zumeist MATLAB- bzw. SIMULINK als Grundlage dient.</li> <li>* Zielgenaue Anwendung mathematischer Formeln und Gesetzmäßigkeiten zur Erfassung von Signalverläufen und Gewinnung der zugehörigen Frequenzspektren.</li> </ul> <p>In den Grundlagen vorausgesetzt und weiter vertieft wird der sichere Umgang mit Vektoren und Matrizen ebenso wie die Differential/Integralrechnung. Da es sich um den ersten Teil einer zweisemestrigen Veranstaltung handelt, bietet sich eine grobe Unterteilung in (zeit- und wertkontinuierliche) Analogschaltungen und solche mit (zeit- und/oder wertdiskreten) Digitalschaltungen an.</p> <p>NSS I umfasst im Wesentlichen die erste dieser beiden Klassen. Die beiden Module können unabhängig voneinander belegt und</p>

	<p>sinnvoll studiert werden. Die Veranstaltung ist in 6 (in sich abgeschlossene) Lerneinheiten untergliedert. Zu jeder dieser Einheiten gibt es einen Fundus an graduell unterschiedlich schwierigen Übungsaufgaben, die an das jeweilige Niveau der Gruppe angepasst gestellt werden. Bei numerisch anspruchsvolleren Problemstellungen werden die Lösungen zumeist auch unter Einsatz von MATLAB und/oder programmierbaren Taschenrechnern gewonnen. Der generelle Aufbau jeder Lerneinheit ist standardisiert und gegliedert in: Erläuterung des Themas, Motivation und Anwendungen, theoretische Grundlagen, verfügbare Algorithmen und numerische Verfahren sowie Kontrolle des Lernerfolges mit Übungsaufgaben .</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Analyse passiver und aktiver Vierpolnetzwerke (20 %)</li> <li>* Knotenleitwertanalyse und KL-Reduktionsverfahren (20 %)</li> <li>* Einführung in MATLAB- und SIMULINK-basierte NSS-Simulationswerkzeuge und Toolboxen (10 %)</li> <li>* Beschreibung von Mehrstufennetzwerken mit Wirkleistungsstreuvariablen und Streumatrizen (20 %)</li> <li>* Modellierung und Synthese aktiver analoger Frequenzfilter (10 %)</li> <li>* Simulation von determinierten und stochastischen zeitkontinuierlicher Signalen sowie LTI-Systemen (20 %)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel (hauptsächlich), Overhead-Projektor, Beamer, inhaltlich angepasste Formelsammlungen + Tabellen, Hinweise auf spezielle Internet-Seiten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Schüßler, H.W. : "Netzwerke, Signale, Systeme I", Springer</li> <li>* Schüßler, H.W. : "Netzwerke, Signale, Systeme II", Springer</li> <li>* Kammeyer, K.D. , Kroschel, K.: "Digitale Signalverarbeitung", Vieweg / Teubner</li> <li>* Mertins, A.: "Signaltheorie", Vieweg / Teubner</li> <li>* Bessai, H.: "MIMO Signals and Systems", Springer</li> <li>* Unbehauen, R.: "Systemtheorie 1", Oldenbourg</li> <li>* Oppenheim, A.V., Schafer, R.W.: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Oldenbourg</li> <li>* Meyer, M.: "Signalverarbeitung, Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter", Vieweg / Teubner</li> <li>* Werner, M.: "Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB", Vieweg / Teubner</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Netzwerke, Signale, Systeme II</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	NSS II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 6. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Bessai
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Bessai
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 Std. Vorlesung + 30 Std. Seminar Eigenstudium: 30 Std. Übungsvor- und -nachbereitung, Klausurvorbereitung: 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	kein
Empfohlene Voraussetzungen:	Matrix-/Vektorrechnung, Komplexe Rechnung aus "Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure" NSS II kann unabhängig von NSS I gehört werden!
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, folgende ET-Ingenieuraufgaben selbstständig und wissenschaftlich korrekt zu bewältigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Analyse, Spezifikation und Synthese klassischer Digitalfilter hinsichtlich kanonischer Formen, der Frequenzgänge, der Stabilität und des Verhaltens im Zeitbereich.</li> <li>* Systemtheoretischer Übergang aus zeitkontinuierlichen in zeitdiskrete Prozesse.</li> <li>* Implementierungsaspekte (Digitale Signalprozessoren)</li> <li>* Wie bei NSS_I Beherrschung gängiger Simulationswerkzeuge, wobei zumeist MATLAB- bzw. SIMULINK als Grundlage dienen.</li> <li>* Zusätzlich zur FFT Einsatz weiterer Transformationsverfahren auf der Basis orthogonaler Funktionenfamilien (DCT, Wavelets).</li> </ul> <p>In den Grundlagen vorausgesetzt und weiter vertieft wird der sichere Umgang mit Vektoren und Matrizen ebenso wie die Rechenregeln für diskrete Folgen und Reihen. Da es sich um den zweiten Teil einer zweisemestrigen Veranstaltung handelt, bietet sich eine grobe Unterteilung in (zeit- und wertkontinuierliche) Analogschaltungen und solche mit (zeit- und/oder wertdiskreten) Digitalschaltungen an. NSS_II umfasst im Wesentlichen die zweite dieser beiden Klassen. Die beiden Module können unabhängig voneinander belegt und sinnvoll studiert werden. Die Veranstaltung ist in 7 (in sich abgeschlossene) Lerneinheiten untergliedert. Zu jeder dieser Einheiten gibt es einen Fundus an graduell unterschiedlich schwierigen Übungsaufgaben, die an das jeweilige Niveau der Gruppe angepasst gestellt werden. Bei numerisch anspruchsvolleren Problemstellungen werden die</p>



	Lösungen zumeist auch unter Einsatz von MATLAB und/oder programmierbaren Taschenrechnern gewonnen. Der generelle Aufbau jeder Lerneinheit ist standardisiert und gegliedert in: Erläuterung des Themas, Motivation und Anwendungen, theoretische Grundlagen, verfügbare Algorithmen und numerische Verfahren sowie Kontrolle des Lernerfolges mit Übungsaufgaben.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Übergang von kontinuierlichen zu diskreten Systembeschreibungen (BIL, IIV usw.) (10 %)</li> <li>* Diskrete Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (20 %)</li> <li>* Analyse und Synthese von Digitalfiltern (20 %)</li> <li>* Approximationsarten und kanonische Grundstrukturen von Digitalfiltern (10 %)</li> <li>* Realisierungsaspekte und DSP-Beispiele (10 %)</li> <li>* Diskrete Blocktransformationen inkl. DCT (20 %)</li> <li>* Wavelet-Analyse und -Synthese, Haar-Wavelet-Filterbänke (10 %)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	2-stündiges Seminar mit MATLAB-Übungen wöchentlich, Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel (hauptsächlich), Overhead-Projektor, Beamer, inhaltlich angepasste Formelsammlungen + Tabellen, Hinweise auf spezielle Internet-Seiten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Schüßler, H.W.: "Netzwerke, Signale, Systeme I", Springer</li> <li>* Schüßler, H.W.: "Netzwerke, Signale, Systeme II", Springer</li> <li>* Kammeyer, K.D., Kroschel, K.: "Digitale Signalverarbeitung", Vieweg / Teubner</li> <li>* Mertins, A.: "Signaltheorie", Vieweg / Teubner</li> <li>* Bessai, H.: "MIMO Signals and Systems", Springer</li> <li>* Unbehauen, R.: "Systemtheorie 1", Oldenbourg</li> <li>* Oppenheim, A.V., Schafer, R.W.: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Oldenbourg</li> <li>* Meyer, M.: "Signalverarbeitung, Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter", Vieweg / Teubner</li> <li>* Werner, M.: "Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB", Vieweg / Teubner</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Nichtlineare Regelungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	NRT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Roth, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Regelungstechnik (Bachelor)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach dem Besuch der Veranstaltung 'Nichtlineare Regelungstechnik' können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>* den Unterschied zwischen linearen und nichtlinearen System definieren und klassifizieren,</li> <li>* die Methoden des Reglerdesigns in der Phasenebene transferieren, untersuchen und validieren,</li> <li>* Stabilitätsuntersuchungen von nichtlinearen Systemen durchführen, beurteilen und verwerten.</li> </ul>
Inhalt:	In der Realität kommen üblicherweise nicht-lineare System vor. Basierend auf den linearen Verfahren der Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik", werden hier komplexere nicht-lineare Systeme untersucht. Zunächst werden Systeme im Zustandsraum analysiert; anschließend werden in der Phasenebene Reglerentwurfsverfahren angeführt. Behandelte Verfahren sind die Methode der harmonischen Balance, Regelung mit 2- und 3-Punkt Kennlinien sowie Stabilitätsuntersuchungen nach Ljapunov und Popow.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Roth, H.: Skript zur Vorlesung Nichtlineare Regelungstechnik.</li> <li>* Richard C. Dorf; Robert H. Bishop: Modern Control Systems.</li> <li>* Holger Lutz; Wolfgang Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik.</li> <li>* Martin Horn; Nicolas Dourdoumas: Regelungstechnik.</li> <li>* Adamy, Jürgen; Nichtlineare Regelungen; Springer-Verlag</li> <li>* Böcker, Joachim; Hartmann, Irmfried; Zwanzig, Christian; Nichtlineare und Adaptive Regelungssysteme; Springer</li> <li>* Föllinger, Otto; Nichtlineare Regelungen 1 - Grundbegriffe, Anwendungen der Zustandsebene, direkte Methode; Oldenburg</li> <li>* Föllinger, Otto; Nichtlineare Regelungen 2 - Harmonische Balance, Popow- und Kreiskriterium, Hyperstabilität, Synthese im Zustandsraum; Oldenburg</li> <li>* Isidori, A.; Nonlinear Control Systems I; Springer</li> <li>* Isidori, A.; Nonlinear Control Systems II; Springer</li> <li>* Leigh, J.R.; Essentials Of Nonlinear Control Theory; Peter Peregrinus</li> <li>* Mohler, Ronald R.; Nonlinear Systems: Volume I, Dynamics and Control; Prentice-Hall</li> <li>* Nijmeier, Henk; Schaft, Arjan van der; Nonlinear Dynamical Control Systems; Springer</li> <li>* Slotine, Jean Jaques E.; Li, Weiping; Applied Nonlinear Control; Prentice-Hall</li> </ul>
------------	--

Modulbezeichnung:	<b>Numerische Verfahren zur Feldberechnung</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	NV
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p>Inhaltskompetenzen:  * Kenntnis der Grundlagen numerischer Operationen  * Kenntnis der grundlegenden numerischen Verfahren</p> <p>Methodenkompetenzen:  Entwicklung und Bewertung von Algorithmen und Verfahren zur numerischen Feldberechnung</p> <p>Bewertungskompetenzen:  Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die Funktion und das Verhalten von Feldberechnungssoftware zu beurteilen und kritisch zu bewerten.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul "Numerische Verfahren zur Feldberechnung" vermittelt nach einer Einführung anhand numerischer Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme grundlegende Prinzipien numerischer Operationen. Darauf aufbauend werden verschiedene numerische Berechnungsverfahren behandelt. Die Inhalte gliedern sich in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Einleitung</li> <li>* Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme</li> <li>* Numerische Lösung von Eigenwertproblemen</li> <li>* Momentenmethode (MOM)</li> <li>* Boundary Element Methode (BEM)</li> <li>* Methode der finiten Differenzen (FD)</li> <li>* FDTD-Verfahren (Finite Difference Time Domain)</li> </ul>
Studien-	Fachprüfung

/Prüfungsleistungen/	
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Tafel, Übungen am Rechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* R.C. Booton, Jr.: Computational Methods for Electromagnetics and Microwaves. John Wiley and Sons, Inc., New York, 2009.</li> <li>* G.E. Forsythe, C.B. Moler: Computer-Verfahren für lineare algebraische Systeme. R. Oldenbourg Verlag, München, 1971.</li> <li>* G.H. Golub, C.F. van Loan: Matrix Computations. The John Hopkins University Press, London, 1991.</li> <li>* R.F. Harrington: Field Computation by Moment Methods. IEEE Press, Piscataway, 1993.</li> <li>* J. Jin: The Finite Element Methods in Electromagnetics. John Wiley and Sons, Inc., New York, 2002.</li> <li>* K.S. Kunz, R.J. Luebbers: The Finite Difference Time Domain Method for Electromagnetics. CRC Press, Boca Raton, 1993.</li> <li>* A.J. Schwab: Begriffswelt der Feldtheorie, 6. Auflage. Springer-Verlag, Berlin, 2002.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Optimale und adaptive Regelungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	ORT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Roth, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlagen der Regelungstechnik (Bachelor) * Nichtlineare Regelungstechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	* Interpretieren verschiedener Gütekriterien * Differenzieren der Aufgabenstellungen für statische und dynamische Optimierungsaufgaben * Anwenden der wesentlichen Lösungsansätze für dynamische Optimierungen * Entwerfen von sowohl zeit- als auch energieoptimalen Regelungen * Analysieren und Bewerten der Strukturen adaptiver Regler * Vergleichen der Entwurfsverfahren in der adaptiven Regelung
Inhalt:	Aufbauend auf der Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik" und "Nichtlineare Regelungstechnik" werden nun allgemeine Optimierungsverfahren in der Regelungstechnik untersucht. Behandelt werden Bewertungs- und Reglerentwurfskriterien. Wesentliche Methoden sind der Optimierungsansatz nach Lagrange, Lösungsmethoden von Euler, Lagrange und Hamilton sowie das Maximumprinzip von Pontriagin. Die dynamische Programmierung wird nach dem Verfahren von Bellmann gelehrt. In der adaptiven Regelung werden die Verfahren "Gain Scheduling", "Self Tuning", "Model Reference" vorgestellt.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	
Literatur:	* Roth, H.: Skript zur Vorlesung Optimale Regelungstechnik. * Brian D. O. Anderson; John B. Moore: Optimal control: linear quadratic methods. * Föllinger, Otto: Optimale Regelung und Steuerung. * Holger Lutz; Wolfgang Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik.



Modulbezeichnung:	<b>Photonik I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	PHO I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p><b>Inhaltskompetenzen:</b>  * Grundlegende Kenntnisse über Komponenten und Systeme der Optoelektronik und der optischen Nachrichtenübertragung</p> <p><b>Methodenkompetenzen:</b>  * Simulation linearer und nichtlinearer Systeme im Bereich der Optik und der Elektronik  * Technologie integriert-optischer Sensoren</p> <p><b>Bewertungskompetenzen:</b>  Komponenten und Systeme der Photonik werden in vielen Anwendungsgebieten benötigt. Ihre Entwicklung erfordert zunehmend Wissen aus mehreren Disziplinen bzw. Spezialgebieten. Die selbständige Aneignung dieses Wissens fördert bei den Studierenden die Fähigkeit, auch in anderen interdisziplinären Gebieten das Wesentliche zu erfassen und zu erarbeiten. Weiterhin erlangen die Studierenden die Fähigkeit, die Funktion und das Verhalten komplexer technischer Systeme und deren Einbindung in das gesellschaftliche Umfeld unter ethischen Gesichtspunkten zu beurteilen und kritisch zu bewerten.</p>



Inhalt:	<p>Das Modul "Photonik I" vermittelt einer kurzen Einführung zunächst die theoretischen Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik. Im weiteren Verlauf werden Eigenschaften und Herstellung optischer Wellenleiter behandelt. Vertieft werden dann aktive optische Komponenten wie Laserdioden, Photodioden sowie Faserverstärker behandelt. Der dritte inhaltliche Schwerpunkt beschäftigt sich mit optischen Übertragungssystemen. Die Inhalte gliedern sich in:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>* Photonische Systeme: Übersicht und Anwendungen</li> <li>* Licht als elektromagnetische Welle</li> <li>* Führung und netzwerktheoretische Beschreibung von Wellen</li> </ul> </li> <li>2. Optische Wellenleiter <ul style="list-style-type: none"> <li>* Reflexion und Brechnung ebener Wellen an dielektrischen Grenzschichten</li> <li>* Dielektrischer Filmwellenleiter</li> <li>* Zirkularsymmetrische Wellenleiter</li> <li>* Ausführungen, Eigenschaften und Kenngrößen optischer Wellenleiter</li> <li>* Dispersion, Dispersionskompensation</li> <li>* Kopplung optischer Wellenleiter</li> <li>* Herstellung optischer Wellenleiter</li> </ul> </li> <li>3. Optische Sende- und Empfangskomponenten, optische Verstärker <ul style="list-style-type: none"> <li>* LED und Laserdioden</li> <li>* Photodioden</li> <li>* Faserverstärker</li> </ul> </li> <li>4. Optische Übertragungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>* Aufbau eines optischen Übertragungssystems</li> <li>* Systemtheoretische Beschreibung eines optischen Übertragungskanal</li> <li>* Optische Übertragungssysteme mit Faserverstärkern</li> <li>* Multiplexverfahren</li> </ul> </li> </ol>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript ist vorhanden), Tafel, Versuche
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* M. Born, E. Wolf: Principles of Optics (7th ed.). Cambridge University Press, Cambridge (UK), 2002.</li> <li>* G. Schiffner: Optische Nachrichtentechnik, Teubner Verlag, Stuttgart, 2005.</li> <li>* B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of Photonics. John Wiley and Sons, Berlin, New York (USA), 1991.</li> <li>* E. Voges, K. Petermann (Hrsg.): Optische Kommunikationstechnik. Springer Verlag, Berlin, 2002.</li> <li>* H.-G. Unger: Optische Nachrichtentechnik, Teil I, 3. Auflage. Hüthig Buch Verlag Heidelberg, 1992.</li> <li>* H.-G. Unger: Optische Nachrichtentechnik, Teil II, 2. Auflage. Hüthig Buch Verlag Heidelberg, 1993.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Photonik II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	PHO II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. P. Haring Bolivar
Dozent(in):	Prof. Dr. P. Haring Bolivar , wiss. Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 65 h , Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Photonik I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhaltskompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Einführung, Literatur (W,V)</li> <li>* Grundlagen: Lichtmaterie Wechselwirkung verstehen, Quantenmechanische Beschreibung vergleichen mit der klassischen Mechanik (W,V)</li> <li>* Optische Absorption: Klassifizierung optischer Absorbtionsvorgänge, beschreiben der Übergangsraten (W,V)</li> <li>* Optische Emission: Klassifizierung optischer Emisionsvorgänge, beschreiben der Übergangsraten (W,V)</li> <li>* Prinzip Halbleiterlaser (W,V)</li> <li>* Halbleiter-Lasermoden (W,V)</li> <li>* Modulatoren, Elektrooptik in Bulk (W,V)</li> <li>* Optische Modulatoren (W,V)</li> <li>* Grundlagen der Photoleitung (W,V)</li> <li>* Photodioden (W,V)</li> <li>* Nichtlineare Optik (W,V)</li> <li>* Photonic switching and computing (W,V)</li> <li>* Optische Datenspeicher (W,V)</li> <li>* Optoelektronik in der Kommunikationstechnik (W,V)</li> </ul> <p>Methodenkompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Beschreibung der optoelektronischen Vorgänge in Halbleiterbauelementen (AW, AN)</li> </ul>

	<p>* Modellierung aktiver photonischer Komponenten (AW, AN)</p> <p>Bewertungskompetenzen (Verbenniveaus "W" Wissen; "V"Verstehen; "AW"Anwenden; "AN"; "E" Evaluieren):</p> <p>* Verständnis der Funktion optischer Komponenten und deren intrinsischer Limitierungen (AN,E)</p> <p>* Überblick und Bewertungsfähigkeit moderner Fragestellungen der Photonik (AN,E)</p>
Inhalt:	<p>Das Modul "Photonik II" vermittelt einen detaillierten Einblick in die Funktion optischer Komponenten, um Bauelemente und Systeme bewerten, modellieren und realisieren zu können. Ansätze zur Systemintegration werden diskutiert. Die theoretischen Darstellungen werden anhand von anwendungsrelevanten Beispielen erläutert, um einen vertieften Einblick in die Thematik zu gewähren und auch aktuelle Fragestellungen überblicken und verstehen zu können.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript mit Folien ist vorhanden), Tafel, Versuche
Literatur:	<p>* K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer Verlag, 1989. (2nd Ed. planned 2005)</p> <p>* B.E.A. Saleh, M.C. Teich, The Fundamentals of Photonics, Wiley, 1991.</p>

Modulbezeichnung:	<b>Physik für Elektrotechnik-Ingenieure</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	PhfET
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	* Physik I für Studierende der Elektrotechnik im SS * Physik II für Studierende der Elektrotechnik im WS
Abhaltung:	WS/SS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Risse
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Risse , M.Sc. M. Niechciol
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 * 4 SWS (2 * 2 SWS Vorlesung, 2 * 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 2 * 60 h = 120 h, Eigenstudium: 80 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Inhaltskompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundverständnis mechanischer Fragestellungen</li> <li>* Grundverständnis thermodynamischer Fragestellungen</li> <li>* Grundverständnis optischer Fragestellungen</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Selbständige Berechnung mechanischer Problemstellungen</li> <li>* Selbständige Berechnung thermodynamischer Problemstellungen</li> <li>* Selbständige Berechnung optischer Problemstellungen</li> </ul> <p><b>Bewertungskompetenzen:</b></p> <p>Die durch dieses Modul vermittelten Bewertungskompetenzen beziehen sich ausschließlich auf fachliche Aspekte der Physik.</p>

Inhalt:	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Newtonsche Gesetze, Bewegungsgleichungen, Kinetische und potentielle Energie</li> <li>* Bewegung starrer Körper</li> <li>* Arbeit und Leistung</li> <li>* Stoßprozesse</li> <li>* Rotation</li> <li>* Gravitationsgesetz, Planetenbewegung, Keplersche Gesetze</li> <li>* Schwingungen</li> <li>* Wellen</li> </ul> <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Temperatur, Wärme</li> <li>* Druck</li> <li>* Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Innere Energie</li> <li>* Ideales Gas</li> <li>* Wärmekapazität</li> <li>* Zweiter und dritter HS der Thermodynamik</li> <li>* Reale Gase</li> <li>* Thermodynamische Phasen</li> </ul> <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Linsen, Spiegel</li> <li>* Reflexion und Brechung</li> <li>* Beugung und Interferenz</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel, Beamer
Literatur:	* Halliday, Physik, Wiley-VCH, 2009

Modulbezeichnung:	<b>Praktische Schaltungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	PST
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Böhm
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Böhm, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 105 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Lehrveranstaltung erfordert Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Bauelemente und der Schaltungstechnik (BeS).
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Lehrveranstaltung Praktische Schaltungstechnik ermöglicht es den Studierenden praktische Fertigkeiten auf dem Gebiet der Schaltungstechnik anhand eines konkreten Projektes zu erlernen. Dabei erarbeiten die Studierenden in einem aus 2-4 Personen bestehenden Team das schaltungstechnische Konzept und realisieren dieses mit Hilfe eines für diesen Zweck speziell entwickelten Baukastensystems. Auf diese Weise erkennen die Studenten die bei der Schaltungsrealisierung typischerweise auftretenden Problematiken, ebenso sammeln die Studenten Erfahrungen im Umgang mit dem für den Schaltungsentwickler typischen Gerätepark. Die Lehrveranstaltung richtet sich prinzipiell an alle Studierenden aller Fachrichtungen, die sich für eine Tätigkeit im Bereich der Schaltungsentwicklung qualifizieren wollen. Sie dient jedoch vor allem auch als Abrundung für diejenigen Studierenden, deren Studienschwerpunkt eher im wissenschaftlichen Bereich liegt. Neben der Vermittlung von Kompetenzen im Bereich praktischer Schaltungstechnik soll die Arbeit im Team und die Kommunikation zwischen einzelnen Arbeitsgruppen geübt werden.
Inhalt:	Praktische Realisierung eines Schaltungsprojektes höherer Komplexität.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Schaltungsprojekt umsetzen und präsentieren
Prüfungsformen:	P
Medienformen:	
Literatur:	* E. Böhmer, D. Ehrhardt, W. Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Kompendium für Ausbildung und Beruf.

	16. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2010 * U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik. 13. Auflage, Springer, Berlin, 2009.
--	--

Modulbezeichnung:	<b>Projektmanagement Grundlagen I</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	PMG I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Adlbrecht
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Adlbrecht, Dipl.-Ing. P. Littau
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 15 h
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Der Kurs Projektmanagement Grundlagen vermittelt dem Studierenden die gesamte Breite moderner Methoden und Instrumente der Projektplanung und Projektsteuerung. Durch diesen Grundlagenkurs werden die Teilnehmer auf zukünftige Managementaufgaben im Rahmen ihrer Rolle als Projektteammitglied, Projektkoordinator oder Projektleiter vorbereitet. Sie sind in der Lage Projekte erfolgreich zu starten, zu strukturieren, Ablauf-, Kapazitäts- und Kostenpläne zu erstellen und das Projekt nach den Basisparametern Zeit, Kosten und Qualität über alle Projektphasen von der Projektinitiierung bis zur Inbetriebnahme zu steuern. Der Kurs orientiert sich an technischen Projekten aus dem Anlagen- und Maschinenbau
Inhalt:	Der Kurs umfasst Vorlesungen und Gruppenarbeit und bietet zu Beginn eine systemische Betrachtungsweise des Projektmanagements, fokussiert dann aber auf ingenieurmäßige Vorgehensweise in Anlehnung an Systemtheorie und Kybernetik: * Systemtheorie und Kybernetik * Projektdefinition und Projektstrukturierung * Ablauf- und Kapazitätsplanung * Integriertes Projectcontrolling und Projektfortschrittsermittlung * Computer based Project-Management Support
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	



Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>* Burghardt, Manfred: Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Entwicklungsprojekten. 5. Auflage, ISBN 3-89578-120-7, Publicis-MCD-Verl., Erlangen 2000.</li><li>* Lock, D.: Project Management, Seventh Edition, ISBN 0 566 08225 X, Gower Publishing Ltd., England.</li><li>* Turner, J.R., Simister, S.: Gower Handbook of Project Management, ISBN 0 566 081385, Gower Publishing Ltd., England.</li></ul>
------------	---

Modulbezeichnung:	<b>Prozessautomatisierung</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	PA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Schröder
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 75 h; Eigenstudium: 45 h Prüfungsvorbereitung 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Kenntnisse in Boolescher Logik, Microcontroller-Programmierung, * Bereitschaft zur Bearbeitung mechanischer und fluidtechnischer Fragestellungen
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	* Analyse von IEC1131-konformer Programmierung, der Struktur und der Möglichkeiten moderner Automatisierungsgeräte * Experimentieren mit den Hardwarekomponenten von Automatisierungsgeräten * Sensibilisierung für EMV-gerechtes Hardwaredesign * Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen hydraulischer und pneumatischer Stellglieder
Inhalt:	* Einführung in die Grundlagen industrieller Automatisierung * Software von SPS-Geräten * Schnittstellen zwischen Automatisierungsgerät und Prozess * EMV in der Verkabelung * Software für die Automatisierungstechnik * Nichtelektrische Stellglieder
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	
Literatur:	Günter Schröder: Prozessautomatisierung (Teil I+II), In Moodle verfügbar

Modulbezeichnung:	<b>Prozessmesstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	PMT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Dr. U. Schmidt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p>Inhaltskompetenzen: Kenntnis der wichtigsten Messprinzipien nichtelektrischer Größen und der verwendeten industriellen Geräte.</p> <p>Methodenkompetenzen: Dimensionierungs- und Berechnungsverfahren der Messanlagen für nichtelektrische Größen</p> <p>Bewertungskompetenzen: * Sinnvolle Auswahl geeigneter Messverfahren bei industriellen Messaufgaben * Verständnis von Messverfahren zur Bestimmung nichtelektrischer Größen * Einschätzung von realen Prozessen und Messgeräten.</p> <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.</p>

Inhalt:	<p>Das Modul "Prozessmesstechnik" vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung und zum Verständnis industrieller messtechnischer Problemstellungen . Die Veranstaltung vermittelt Kenntnisse des Messens nichtelektrischer Größen und das Einschätzung von Sensoren und Messverfahren. Vorgestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Prozessmesstechnische Grundlagen</li> <li>* Sensor Kenngrößen</li> <li>* Resistive Sensoren (z.B. PT100, DMS)</li> <li>* Kapazitive Sensoren</li> <li>* Induktive Sensoren</li> <li>* Aktive Sensoren (Tehermoelemente, Piezosensoren)</li> <li>* Radiometrische und optische Messverfahren</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* W. Kaspers, H.-J- Kufner: Messen, Steuern, Regeln</li> <li>* Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik</li> <li>* R. Grabowski: Sensoren und Aktoren</li> <li>* A. Freudenberger: Prozessmesstechnik</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Rechnerarchitekturen I</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	RA I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 3. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Dr. M. Wahl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Elektrotechnik WPF Bachelor „Duales Studium Elektrotechnik“ WPF Bachelor Informatik Kernfach Bachelor „Duales Studium Informatik“ Kernfach
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in der Digitaltechnik (Schaltwerke, Schaltnetze), Vorlesung: Digitaltechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach dieser Veranstaltung sollen die Studenten * den Ablauf der Befehlsbearbeitung von der Interpretation bis zur Ausführung kennen, * die Verfahren zur Beschleunigung, insbesondere Pipelining verstanden haben, * den Unterschied zwischen Harvard- und von-Neumann-Architekturen erläutern können, * Parallelen ziehen können zwischen der Parallelverarbeitung im Rechner und anderen Arbeitsabläufen sowie * die aktuellen Schlagworte aus der Prozesstechnik kritisch beurteilen könne.
Inhalt:	RA I ist die Grundlagenvorlesung für den Aufbau komplexer digitaler Systeme. Anhand der MIPS-Architektur werden die Grundlegenden Prinzipien für die Arbeitsweise moderner Rechner vermittelt.  Zu Beginn wird der Befehlsaufbau beschrieben, wobei anhand einiger Beispiele die Idee der Assemblerprogrammierung vermittelt wird. Die weitere Vorlesung konzentriert sich dann auf die Bearbeitung der Befehle und die Abbildung der Schritte des Befehlsablaufs auf entsprechende Hardware. Basiskomponenten der Hardware sind Register, arithmetische Einheiten, Speicher und die notwendigen Steuerungen. Nach der Beschreibung des Datenpfades, der aus den Basiskomponenten aufgebaut wird, lernen die Studierenden Techniken kennen, welche die Bearbeitung beschleunigen. Dies sind insbesondere das Pipelining und die Einführung einer Speicherhierarchie (Caches).

	<p>Weitere Themen sind Interrupts und deren Behandlung auf der Hardware-Ebene sowie Ein- und Ausgabe.</p> <p>In der Vorlesung wird auch der Bezug zu aktuellen Rechnern hergestellt, in denen alle diese Techniken natürlich zur Anwendung kommen.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	
Literatur:	* David A. Patterson, John L. Hennessy: Computer Organization & Design: The Hardware-Software Interface. 3. Auflage, Morgan Kaufmann, 2005

Modulbezeichnung:	<b>Rechnerarchitekturen II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	RA II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab dem 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Dr. M. Wahl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Elektrotechnik Wahlpflichtmodul Kommunikationstechnik Master Elektrotechnik Wahlpflichtmodul Mikrosystemtechnik Master Informatik Kernfach
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 75 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik, Rechnerarchitekturen I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach Absolvierung dieses Moduls können die Studierenden: * Verfahren zur Beschleunigung der Befehlsbearbeitung benennen, * den Einsatz der Methoden aus Rechnerarchitektur I und II am Beispiel eines realen Prozessors erläutern können, * den Einsatzbereiche spezieller Architekturen, wie z.B. DSP, kennen und * spezielle Anforderungen an die Architektur von Grafikprozessoren kennen und die resultierenden Architekturen beschreiben können.
Inhalt:	In der Vorlesung Rechnerarchitekturen II werden die Konzepte aus Rechnerarchitekturen I erweitert und vertieft. Im Wesentlichen geht es um die nächsten Schritte in Richtung auf Prozessoren mit höherer Leistung hin. Schwerpunkte bei der Leistungsoptimierung sind dynamisches Scheduling und die effiziente Speicherverwaltung. An einem konkreten Beispiel (Power/PowerPC) wird die Speicherverwaltung erläutert.  Um einen Bezug zur aktuellen Prozessorwelt herzustellen, werden die Unterschiede zwischen verschiedenen Architekturen dargestellt, also einer historischen Maschine (VAX), der MIPS aus Rechnerarchitekturen I, dem Beispiel, sowie Sparc, Intel IA32/64 und dem Itanium.  Der letzte Teil der Vorlesung behandelt spezielle Prozessoren, die auf ganz bestimmte Anwendungen hin entwickelt werden, insbesondere die Digitalen Signalprozessoren und die

	Grafikprozessoren. Abgerundet wird die Vorlesung mit einem Blick auf Rechnersysteme mit extem hoher Zuverlässigkeit.
Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Powerpoint, Tafel, Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture - a Quantitative Approach. 5. Auflage, Morgan Kaufmann, 2011</li> <li>* Rob Williams: Computer Systems Architecture. 2. Auflage, Pearson, 2006</li> <li>* Andrew S. Tanenbaum: Computerarchitektur. 5. Auflage, Pearson, 2005</li> <li>* A.A.M. Kuijk: Advances in Computer Graphics Hardware I-II, Springer, 1991-1992</li> <li>* Helmut Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren. Springer, 2010</li> <li>* Publikationen von Intel und IBM</li> </ul>



Modulbezeichnung:	<b>Regelung elektrischer Antriebe</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	REA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Pacas
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Pacas, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (Kombination aus Vorlesungen und Simulationsübungen)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Regelungstechnik und der Leistungselektronik, wie sie im Bachelorstudium vermittelt werden.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende der Automatisierungstechnik. Sie sind in der Lage, die gängigen Modelle von Drehstrommaschinen analysieren und weiterentwickeln zu können. Sie sind fähig die grundlegenden Regelungsstrukturen und -verfahren der heutigen elektrischen Antriebstechnik in der Praxis zu implementieren, anzuwenden und weiterzuentwickeln. Sie können Entwicklungs- und Projektierungsaufgaben der Regelung elektrischer Antriebe analysieren und lösen.</p> <p>Die Studierenden können übliche Simulationswerkzeuge zur Analyse und Lösung der Standard-Rechenaufgaben in der Projektierung und in der Entwicklung von Antriebssystemen anwenden.</p>

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Allgemeine Systemgleichungen der Drehstrommaschinen mit verschiedenen Beispielen</li> <li>* Systemgleichungen der Asynchronmaschine</li> <li>* Der komplexe Raumzeiger</li> <li>* Bezugssysteme</li> <li>* Systemgleichungen der Synchronmaschine</li> <li>* Steuerung und Regelung der Drehstromasynchronmaschine</li> <li>* Spannungs-Frequenzsteuerung der Asynchronmaschine</li> <li>* Feldorientierte (Vektor-) Regelung der Asynchronmaschine</li> <li>* Koordinatentransformationen und Beschaffung des Orientierungswinkels</li> <li>* Geberlose Regelverfahren</li> <li>* Direkte Fluss- und Drehmoment-Regelung der Asynchronmaschine</li> <li>* Steuerung und Regelung der Synchronmaschine</li> <li>* Regelung einer permanent erregten Synchronmaschine ohne Dämpferwicklungen</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Tafelanschrift, Präsentationsfolien, Skripte, Übungsaufgaben für SIMULINK
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Leonhard, W.: Regelung in der elektrischen Antriebstechnik. Springer, Berlin</li> <li>* Späth, H.: Steuerverfahren für Drehstrommaschinen: Theoretische Grundlagen.</li> <li>* Nguyen Phung Quang, Jörg-Andreas Dittrich, Praxis der feldorientierten Drehstromantriebsregelungen. Expert-Verlag (Januar 1999)</li> <li>* Ulrich Riefenstahl, Elektrische Antriebstechnik, Teubner</li> <li>* Schröder, D.: Elektrische Antriebe , Grundlagen. Springer-Verlag</li> <li>* Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Grundlagen: Mit durchgerechneten Übungs- und Prüfungsaufgaben, Springer Verlag</li> <li>* Schröder , D.: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen, Springer Verlag</li> <li>* Schulze, M: Elektrische Servoantriebe: Baugruppen mechatronischer Systeme , Carl Hanser Verlag GmbH &amp; CO. KG</li> <li>* Probst, U.: Servoantriebe der Automatisierungstechnik: Komponenten, Aufbau und Regelverfahren , Vieweg+Teubner</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Regelung und Berechnung elektrischer Netze</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	RBEV
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Elektrotechnik, Studienmodell "Automatisierungstechnik" <b>-Pflichtmodul -</b>
Lehrform/SWS:	2,5 SWS VO + 1,5 SWS UE
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 2,5 h * 15 W = 37,5 h, Übung: 1,5 h * 15 W = 22,5 h, Eigenstudium: 3 h * 15 W = 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h, Summe: 150 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Energietechnik" (Bachelor-Studiengang Elektrotechnik)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem die Studierenden dieses Modul besucht haben, können sie - die komplexeren stationären und nichtstationären Vorgänge in den elektrischen Energieversorgungsnetzen beschreiben und analysieren - ein Verständnis zur geeigneten Modellbildung der Netzkomponenten abhängig von der Art der Vorgänge im Energieversorgungsnetz entwickeln - für den Betrieb der elektrischen Netze erforderliche Berechnungen mithilfe von Netzberechnungssoftware durchführen und die Ergebnisse interpretieren - mit den erworbenen Kenntnissen als Ingenieur im Tätigkeitsfeld "Planung und Betrieb elektrischer Energieversorgungsnetze" arbeiten.
Inhalt:	- Elementare Zusammenhänge zwischen Wirkleistung und Übertragungswinkel sowie zwischen Blindleistung und Spannungsbetrag - Berechnung des stationären Leistungsflusses in einem Drehstromnetz - Kurzschlussströme und die Methoden der Kurzschlussstromberechnung - Unsymmetrische Betriebszustände und Fehler - Stationärer und nichtstationärer Betrieb einer Synchronmaschine am Netz - Übertragungseigenschaften von Drehstromleitungen - Statische und transiente Netzstabilität - Frequenz- und Wirkleistungsregelung in Netzen

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannungs- und Blindleistungsregelung in Netzen</li> <li>- Selektivschutz für Betriebsmittel und Netze</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahme an Übungen dringend empfohlen
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Präsentation, Tablet-PC, Moodle (E-Learning), Vorführung von Netzberechnungsprogrammen
Literatur:	<p>Oswald, B. R.; Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag, 2004.</p> <p>Oswald, B. R.: Berechnung von Drehstromnetzen, Vieweg+Teubner-Verlag, 2009.</p> <p>Nelles, D.: Netzdynamik, VDE-Verlag, 2009.</p> <p>Heuck, K.; Dettmann, K.D.: Elektrische Energieversorgung, 8. Auflage, Vieweg+Teubner-Verlag, 2010.</p> <p>Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 2, Springer-Verlag, 2010.</p> <p>Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme: Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, Springer-Verlag, 2009.</p> <p>Anderson, P.M.; Fouad, A.A.: Power System Control and Stability, John Wiley &amp; Sons Inc, 2002.</p> <p>Padiyar, K. R.: Power System Dynamics: Stability &amp; Control, Anshan Ltd., Großbritannien, 2004</p> <p>Leonhard, W.: Regelung in der elektrischen Energieversorgung, Teubner Studienbücher, 1980.</p>

Modulbezeichnung:	<b>Regelungstechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	RT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Das Modul Regelungstechnik besteht aus den Modulelementen * Grundlagen der Regelungstechnik (GRT) * Digitale Regelungstechnik DRT) * Laborpraktikum Regelungstechnik (RT-P)
Studiensemester:	ab 5. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Roth, Prof. Dr. R. Mayr, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	8 SWS ( 4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung + 2 SWS Praktikum)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 120 h, Eigenstudium: 115 h, Prüfungsvorbereitung: 65 h
Kreditpunkte:	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-III, * Grundlagen der Elektrotechnik I-III, * Grundlagen der Signal- und Systemtheorie

<p>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:</p>	<p>Modulelement: GRT Kenntnisse: * Verständnis der Zusammenhänge zwischen Signalen im Zeit- und im Frequenzbereich, * Verständnis der Zusammenhänge zwischen linearen Differentialgleichungen und komplexen Übertragungsfunktionen, * Verständnis für die Architektur und Wirkungsweise von regelungstechnischen Algorithmen Fertigkeiten: * Behandlung von linearen zeitinvarianten Systemen, * Analyse von technischen Systemen im Frequenzbereich, * Synthese von Regelalgorithmen, * Anwendung von analytischen sowie graphischen Methoden, Kompetenzen: *Anwendung der Methoden der klassischen Regelungstechnik</p> <p>Modulelement: DRT * Erklären der Strukturunterschiede zwischen analogen und digitalen Regelsystemen. * Anwenden der z-Transformation (Erstellen von Vor- und Rückwärtstransformationen, arbeiten mit den Rechenregeln). * Analysieren wesentlicher Eigenschaften geschlossener digitaler Regelkreise (Stabilität, Einschwingverhalten). * Gegenüberstellen grundlegender Entwurfsverfahren für kontinuierliche, quasi-kontinuierliche und digitale Regelsysteme. * Entwerfen von digitalen Reglern, insbesondere auch Deadbeat-Reglern. * Analysieren digitaler Regelsysteme im Zustandsraum.</p> <p>Modulelement: RT-P Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie * selbstständig regelungstechnische Methoden der Grundlagen und der Digitalen Regelungstechnik umsetzen, * die Software WinFACT/MATLAB für Reglerentwurf und -analyse einsetzen, * regelungstechnische Methoden in moderne Regelungshardware (DSpace-/Quanser-System) integrieren und an Systemen anwenden.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Inhalt des Moduls sind die Grundlagen der Regelungstechnik, sowie die Digitale Regelungstechnik. Beide Module werden zusätzlich durch ein Praktikum vertieft, um den Studierenden auch die Anwendung der gelernten Methoden zu vermitteln.</p>
<p>Studien- /Prüfungsleistungen/</p>	<p>Leistungsnachweis für RT-P, Fachprüfung</p>
<p>Prüfungsformen:</p>	<p>K3</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>siehe Modulelementbeschreibungen der einzelnen Modulelementen</p>
<p>Literatur:</p>	<p>siehe Modulelementbeschreibungen der einzelnen Modulelementen</p>

Modulbezeichnung:	<b>Robotik I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	Rob I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Dr. J. Wahrburg
Sprache:	englisch - Vorlesungsskript in deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengänge Elektrotechnik und Informatik (Wahlpflichtmodul) Master-Studiengang Mechatronics (Modulelement für technische Anwendungen)
Lehrform/SWS:	3 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung/Praktikum))
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 55 h (30 Vorles., 15 Übung, 10 Praktikumsprojekt) - Eigenstudium: 55 h (30 Vorles.-/Übgs.-Nachbereit, 25 Praktikumsproj.) - Prüfungsvorb.: 40 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studenten sollen Kenntnisse in folgenden grundlegenden Bereichen der Robotik erwerben: * Berechnen kinematischer Beziehungen (Vorwärtskinematik und inverse Kinematik, Geschwindigkeitskinematik) * Messen und Analysieren von Dynamik und Regelung von Robotern * Auswählen und Konstruieren von Roboterkomponenten * Strukturieren und Erstellen von Programmen für Roboter * Analysieren von Sensorführungsproblemen bei Robotern
Inhalt:	Vorstellung von Industrierobotern als komplexe mechanische, regelungstechnische und informationstechnische Systeme, die nicht nur in der industriellen Fertigung, sondern auch in weiteren Bereichen (Serviceroboter, Medizinroboter) eingesetzt werden. Es werden die theoretischen Grundlagen behandelt, um die Kinematik und Dynamik von Manipulatoren zu beschreiben. Ebenso erfolgt eine Einführung in fundamentale Aspekte zur Trajektorienplanung und Regelung. Darauf aufbauend werden Technologie und Aufbau der wichtigsten Komponenten realer Robotersysteme vorgestellt.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Präsentation, Versuche mit Simulationssoftware, Versuche am realen Roboter

Literatur:	* Vorlesungsskript * Schilling: Fundamentals of Robotics, Prentice Hall. * Craig: Introduction to Robotics, Addison Wesley
------------	--



Modulbezeichnung:	<b>Robotik II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	Rob II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Roth
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Roth, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	englisch - Vorlesungsmaterial teilweise in deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang "Elektrotechnik" (Wahlpflichtmodul), Masterstudiengang "Mechatronik" (Modulelement für technische Anwendungen)
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Robotik I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Beurteilen und Anwenden von Simulationssystemen zur Planung und Programmierung von Robotersystemen</li> <li>* Analysieren von Kollisionserkennungsverfahren</li> <li>* Beurteilen und Kategorisieren von Fortbewegungsprinzipien mobiler Roboter</li> <li>* Differenzieren und Klassifizieren von Sensoren zur Lokalisation von autonomen Robotern</li> <li>* Bewerten von Algorithmen zur Pfadplanung</li> <li>* Evaluierung von Sensoren zur Navigation</li> </ul>
Inhalt:	Aufbauend auf den Grundlagen der Robotik aus der Veranstaltung "Robotik I" wird in dieser Veranstaltung eine Einführung in weiterführende Kapitel gegeben. Dabei wird eine Auswahl getroffen u.a. aus den Gebieten der Simulationssysteme und -techniken, mit denen das Verhalten eines Roboters gefahrlos in virtuellen Welten untersucht werden kann. In der mobilen Robotik werden die Themengebiete "Lokomotion", "Sensorik", "Simultaneous Localisation and Mapping" behandelt.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Skript zur Vorlesung</li> <li>* Handbücher zu den vorgestellten Simulationssystemen</li> <li>* R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh: Autonomous Mobile Robots</li> <li>* A. Nüchter: 3D Robotic Mapping</li> <li>* J. L. Jones, A.M. Flynn: Mobile Roboter</li> <li>* J. Altenburg, U. Altenburg: Mobile Roboter</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Seminar Elektrotechnik</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	ET-S
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS und SS
Modulverantwortliche(r):	Department ETI
Dozent(in):	Professoren des Departments ETI
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 120 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p><b>Inhaltskompetenzen:</b>  Die fachlichen Inhalte sind gegenüber den angestrebten Methodenkompetenzen und Schlüsselqualifikationen sekundär und können ggf. einen Schwerpunkt, der im Wahlbereich gewählt wird, ergänzen.* Darstellung von Vektorfeldern in orthogonalem Koordinatensystemen  * Kenntnis der Maxwell'schen Gleichungen zur Beschreibung von elektrischen und magnetischen Feldern  * Kenntnis der Eigenschaften elektrischer und magnetischer Felder  * Stromverdrängung in elektrischen Leitern  * Grundlagen der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen (ebene Welle)</p> <p><b>Methodenkompetenzen:</b>  * Vektoranalytische Beschreibung von elektrischen und magnetischen Feldern  * Darstellung und Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldern von bekannten Ladungen und Strömen  * Lösung einfacher partieller Differentialgleichungen  * Beschreibung des Energietransports durch den Poyntingschen Vektor</p> <p><b>Bewertungskompetenzen:</b>  Die zu erlernenden Methoden in diesem Modul sind aus Gründen</p>

	<p>des Aufwandes und im Interesse der Übersichtlichkeit auf einfache elektrotechnische Systeme beschränkt. Die zu Grunde liegenden Modelle beschreiben diese Systeme dann aber im Rahmen der Theorie mit Hilfe mathematischer Methoden exakt. Deshalb kommt der Modellerstellung im Rahmen der Maxwellschen Theorie eine sehr zentrale Rolle zu. Die Studierenden verbessern dadurch ihre Fähigkeiten,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* komplexe Zusammenhänge durch Modellierung zu erfassen und zu beschreiben,</li> <li>* Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau zu erfassen und zu lösen.</li> </ul> <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul "Grundlagen der Feldtheorie" vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung und zum Verständnis elektromagnetischer Felder. Nach der Einführung der Maxwellschen Gleichungen wird das allgemeine Verhalten der Feldstärken an Grenzflächen behandelt. Der Schwerpunkt des Moduls liegt dann auf den elektrostatische Feld und dem magnetischen Feld zeitlich konstanter Ströme, deren Beschreibungsformen und Eigenschaften intensiv behandelt werden. Abschließend werden einfache zeitveränderliche elektromagnetische Felder behandelt. Die Inhalte gliedern sich wie folgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>* Die Maxwellschen Gleichungen</li> <li>* Verhalten der Feldgrößen an Grenzschichten (Randbedingungen)</li> <li>* Übersicht und Einteilung der Felder</li> </ul> </li> <li>2. Das elektrostatische Feld <ul style="list-style-type: none"> <li>* Felder von Punkt-, Linien-, Flächen- und Raumladungen</li> <li>* Felder von elektrostatischen Dipolen und Dipolverteilungen</li> <li>* Das komplexe elektrostatische Potential</li> <li>* Das elektrostatische Feld in Gegenwart leitender Körper</li> <li>* Das elektrostatische Feld in Gegenwart dielektrischer Körper</li> <li>* Grundlagen der Potential- und Ladungsspiegelung</li> <li>* Energie und Kraft im elektrostatischen Feld</li> </ul> </li> <li>3. Das magnetische Feld zeitlich konstanter Ströme <ul style="list-style-type: none"> <li>* Das magnetische Vektorpotential</li> <li>* Das magnetische Skalarpotential</li> <li>* Strombelag und magnetisches Feld</li> <li>* Das komplexe magnetische Potential</li> <li>* Halbräume unterschiedlicher Permeabilität</li> <li>* Energie des magnetischen Feldes</li> <li>* Induktivitäten im System massiver Leiter</li> <li>* Kraft auf Strom durchflossene Leiter</li> </ul> </li> <li>4. Das zeitveränderliche elektromagnetische Feld (Einführung) <ul style="list-style-type: none"> <li>* Die elektrodynamischen Potentiale</li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Der Poyntingsche Vektor</li> <li>* Die Feldgleichungen bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit</li> <li>* Das quasistationäre elektromagnetische Feld (Skinneffekt in kartesischen Koordinaten)</li> <li>* Das schnellveränderliche elektromagnetische Feld (Die ebene homogene Welle)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Seminar
Prüfungsformen:	S
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript ist vorhanden), Tafel, Versuche
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* M. Abramowitz, I.A. Stegun: Pocketbook of Mathematical Functions, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 1984.</li> <li>* R.P. Feynman, et.al.: Feynman Vorlesungen über Physik, Bd. II: Elektromagnetismus und Struktur der Materie, Oldenbourg Verlag, München, 2001.</li> <li>* G. Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin, 1996.</li> <li>* G. Mrozynski: Elektromagnetische Feldtheorie, Teubner Verlag, Stuttgart, 2003.</li> <li>* G. Strassacker, R. Süss: Rotation, Divergenz und Gradient, Teubner Verlag, Stuttgart, 2003.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Seminar und Praktikum zur elektrischen Energieversorgung</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	EEV-SP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	- Seminar Aktuelle Themen der elektrischen Energieversorgung - Praktikum - Elektrische Energieversorgung
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	2 oder 4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Kizilcay
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Elektrotechnik, Studienmodell "Automatisierungstechnik" - <b>Wahlpflichtmodul</b> -
Lehrform/SWS:	Seminar: 1 SWS VO + 1 SWS S Praktikum: 2 SWS P S: Anleitung und Betreuung der Seminararbeit
Arbeitsaufwand:	- Seminar: Vorlesung: 6 h, Seminararbeitsbetreuung: 1 h * 14 W = 14 h, Eigenstudium: 2 h * 15 W = 30 h, Verfassung der Arbeit und des Vortrags: 40 h, Summe: 90 h - Praktikum (Labor): Praktikum: 2 h * 15 W = 30 h, Vorbereitung und Ausarbeitung: 2h * 15 W = 30 h, Summe: 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Energietechnik" (Bachelor-Studiengang Elektrotechnik) und dem Master-Modul "Regelung und Berechnung elektrischer Netze"
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nachdem Studierende dieses Modul besucht haben, können sie - praxisbezogene und aktuelle Aufgaben der elektrischen Energieversorgung erkennen, selbstständig damit beschäftigen und Lösungsvorschläge auszuarbeiten - Messapparaturen selbstständig aufbauen - Mess- und Berechnungsergebnisse auswerten - selbstständig ein bestimmtes Thema erarbeiten und die Ergebnisse in einem Bericht zusammenfassen - die Ergebnisse der bearbeiteten Aufgabe vor einer Gruppe präsentieren und diskutieren - in die einschlägige Fachliteratur einarbeiten.

<p>Inhalt:</p>	<p>Seminar:  Aktuelle Entwicklungen in der elektrischen Energietechnik, wirtschaftliche Fragen und Problemstellungen bezüglich der veränderlichen Strukturen der elektrischen Energieversorgungsnetze bei zunehmender Einspeisung dezentraler Energiequellen werden von Lehrbeauftragten aus der Elektroindustrie und Universitäten vorgetragen und diskutiert. Die Teilnehmer werden ein bestimmtes Thema aufgreifen und unter Betreuung von Dozenten eine Seminararbeit schreiben, die wissenschaftliche Analysen und ingenieurmäßige Lösungen enthält. Die Ergebnisse werden mit einem Vortrag vor einer Fachgruppe präsentiert.</p> <p>Praktikum:  Das Praktikum behandelt praxisnah ausgewählte wichtige Themen der elektrischen Energieversorgung. Das Praktikum setzt sich zusammen aus folgenden Versuchen:  - Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme, VDE 0100 (Netzmodell)  - Symmetrisches und unsymmetrisches Verhalten eines Drehstromtransformators  - Selektivschutz in einem Mittelspannungsnetz mit Schutzrelais  - Simulation und Analyse eines Mittelspannungsnetzes  - Leistungsflussberechnungen mit einem Netzberechnungsprogramm  - Kurzschlussberechnungen mit einem Netzberechnungsprogramm  - Übertragungsverhalten einer Drehstromleitung  - Photovoltaik - Labormessung und Projektierung von Anlagen</p>
<p>Studien- /Prüfungsleistungen/</p>	<p>Ausarbeitung der Praktikumsversuche, Verfassung und Präsentation der Seminararbeit und mündliche Prüfung</p>
<p>Prüfungsformen:</p>	<p>M</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Präsentation, Tablet-PC, Moodle (E-Learning)</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme (mit CD-ROM), 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2009  Kaltschmitt, M.; Wiese, A.; Streicher, W. (Hrsg.): Erneuerbare Energien – Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009.  Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 2, Springer-Verlag, 2010.  Oswald, B. R.; Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag, 2004.  Oswald, B. R.: Berechnung von Drehstromnetzen, Vieweg+Teubner-Verlag, 2009.  Heuck, K.; Dettmann, K.D.: Elektrische Energieversorgung, 8. Auflage, Vieweg+Teubner-Verlag, 2010.  Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme: Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, Springer-Verlag, 2009.</p>

Modulbezeichnung:	<b>Signal- und Systemtheorie I</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	SST I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Bessai
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Bessai
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang Elektrotechnik, Wahlpflichtmodul Kommunikationstechnik
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 Std. Vorlesung + 30 Std. Seminar Eigenstudium: 30 Std. Übungsvor- und -nachbereitung, Klausurvorbereitung: 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Signal- und Systemtheorie (GSS) aus Bachelor-Studiengang Elektrotechnik sowie gute Mathematikkenntnisse
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Der Kurs vermittelt einen systematischen Einstieg in die Signal- und Systemtheorie und behandelt die in der modernen Ingenieur-Literatur gängigen Konzepte und Werkzeuge. In den Grundlagen vorausgesetzt und weiter vertieft wird der sichere Umgang mit Vektoren und Matrizen ebenso wie die Differential/Integralrechnung. Da es sich um den ersten Teil einer zweisemestrigen Veranstaltung handelt, bietet sich eine grobe Unterteilung in determinierte (mathematisch wohldefinierte) Prozesse und solche mit stochastischen (insbesondere in der Natur vorkommenden) Eigenschaften an. SST I umfasst im Wesentlichen die erste dieser beiden Klassen von Signalen und Systemen. Die beiden Module können unabhängig voneinander belegt und sinnvoll studiert werden. Die Veranstaltung ist in 6 (in sich abgeschlossene) Lerneinheiten untergliedert. Zu jeder dieser Einheiten gibt es einen Fundus an graduell unterschiedlich schwierigen Übungsaufgaben, die an das jeweilige Niveau der Gruppe angepasst gestellt werden. Bei numerisch anspruchsvolleren Problemstellungen werden die Lösungen zumeist auch unter Einsatz von MATLAB und/oder programmierbaren Taschenrechnern gewonnen. Der generelle Aufbau jeder Lerneinheit ist standardisiert und gegliedert in: Erläuterung des Themas, Motivation und Anwendungen, theoretische Grundlagen, verfügbare Algorithmen und numerische Verfahren sowie Übungsaufgaben mit Lernkontrollen.</p>

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Signale und Signalsräume (20 %)</li> <li>* Distributionen und zeitdiskrete Prozesse (10 %)</li> <li>* Prinzipien der diskreten und integralen</li> <li>* Signaltransformationen (20 %)</li> <li>* Orthonormalisierungsverfahren (20 %)</li> <li>* Hauptkomponentenanalyse (10 %)</li> <li>* Systemdarstellung im Zustandsbereich (20 %)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel (hauptsächlich), Overhead-Projektor, Beamer, inhaltlich angepasste Formelsammlungen + Tabellen, Hinweise auf spezielle Internet-Seiten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mertins, A.: "Signaltheorie", Vieweg / Teubner</li> <li>* Kammeyer, K.D., Kroschel, K.: "Digitale Signalverarbeitung", Vieweg / Teubner</li> <li>* Bessai, H.: "MIMO Signals and Systems", Springer</li> <li>* Unbehauen, R.: "Systemtheorie 1", Oldenbourg</li> <li>* Oppenheim, A.V., Schaffer, R.W.: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Oldenbourg</li> <li>* Frey, T., Bossert M.: "Signal- und Systemtheorie", Vieweg / Teubner</li> </ul>



Modulbezeichnung:	<b>Signal- und Systemtheorie II</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	SST II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Bessai
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Bessai
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang Elektrotechnik, Wahlpflichtmodul Kommunikationstechnik
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 Std. Vorlesung + 30 Std. Seminar Eigenstudium: 30 Std. Übungsvor- und -nachbereitung, Klausurvorbereitung: 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlagen der Signal- und Systemtheorie (GSS) aus Bachelor-Studiengang Elektrotechnik empfohlen. * SST II kann unabhängig von SST I gehört werden!
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Der Kurs vermittelt einen systematischen Einstieg in die Signal- und Systemtheorie und behandelt die in der modernen Ingenieur-Literatur gängigen Konzepte und Werkzeuge. In den Grundlagen vorausgesetzt und weiter vertieft wird der sichere Umgang mit Vektoren und Matrizen ebenso wie die Differential/Integralrechnung. Da es sich um den zweiten Teil einer zweisemestrigen Veranstaltung handelt, bietet sich eine grobe Unterteilung in determinierte (mathematisch wohldefinierte) Prozesse und solche mit stochastischen (insbesondere in der Natur vorkommenden) Eigenschaften an. SST II umfasst im Wesentlichen die zweite dieser beiden Klassen von Signalen und Systemen. Die beiden Module können unabhängig voneinander belegt und sinnvoll studiert werden. Die Veranstaltung ist in 7 (in sich abgeschlossene) Lerneinheiten untergliedert. Zu jeder dieser Einheiten gibt es einen Fundus an graduell unterschiedlich schwierigen Übungsaufgaben, die an das jeweilige Niveau der Gruppe angepasst gestellt werden. Bei numerisch anspruchsvolleren Problemstellungen werden die Lösungen zumeist auch unter Einsatz von MATLAB und/oder programmierbaren Taschenrechnern gewonnen. Der generelle Aufbau jeder Lerneinheit ist standardisiert und gegliedert in: Erläuterung des Themas, Motivation und Anwendungen, theoretische Grundlagen, verfügbare Algorithmen und numerische Verfahren sowie Übungsaufgaben mit Lernkontrollen.

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Charakterisierung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Zufallsprozesse (20 %)</li> <li>* Theorie mehrdimensionaler Signale und Systeme (10 %)</li> <li>* Analyse zeitvarianter Systeme (10 %]</li> <li>* Kurzzeit-Spektralanalyse (10 %)</li> <li>* Zeit-Frequenz-Verteilungen (10 %)</li> <li>* Adaptive Systeme (20 %)</li> <li>* Nichtlineare Polynomialsysteme (20 %)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel (hauptsächlich), Overhead-Projektor, Beamer, inhaltlich angepasste Formelsammlungen + Tabellen, Hinweise auf spezielle Internet-Seiten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Davenport, W.B., Root, W.L., "Random Signals and Noise", McGraw Hill</li> <li>* Mertins, A.: "Signaltheorie", Vieweg / Teubner</li> <li>* Unbehauen, R.: "Systemtheorie 1", Oldenbourg</li> <li>* Unbehauen, R.: "Systemtheorie 2", Oldenbourg</li> <li>* Dudgeon, D:E., Mersereau, R.M.: "Multidimensional Digital Signal Processing", Prentice-Hall</li> <li>* Oppenheim, A.V., Schafer, R.W.: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Oldenbourg</li> <li>* Widrow, B., Stearns, S.P.: "Adaptive Signal Processing", Prentice Hall</li> <li>* Haykin, S.: "Adaptive Filter Theory", Prentice Hall</li> <li>* Mathews, V.J., Sicuranza, G.L.: "Polynomial Signal Processing", Wiley</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Speichertechnologien</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	SPTE
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab dem 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Dr. M. Wahl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Vertiefungsmodul Bachelor Informatik Vertiefung Bachelor „Duales Studium Informatik“ Vertiefung Master Elektrotechnik WPF Mikrosystemtechnik
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik, Rechnerarchitekturen I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	nach Abschluss des Moduls * kennen die Studierenden die Speicherpyramide von Register, Cache, Hauptspeicher und Massenspeicher bis hin zu Archivsystemen, * haben eine Übersicht über die verschiedenen Methoden zur Speicherung auf rotierenden Medien gewonnen, wobei auch der Blick in die Zukunft wesentlich ist, * haben verstanden, wo die Grenzen der Speicherdichte auf Festplatten liegen, * sind in der Lage, flüchtige und nicht flüchtige Speicher zu erklären und die Technologien zu erläutern und * haben gelernt, gut zwischen den im Idealfall möglichen und in der Praxis auftretenden Werten zu unterscheiden, z.B. bei den Interfaces.
Inhalt:	Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die rotierenden Speichermedien, also zum einen die verschiedenen Typen Polycarbonat-Medien (CD, DVD, BluRay), zum anderen die Festplatten. Die zugrunde liegende Technologie wird vorgestellt und die Grenzen, welche derzeit absehbar sind. Auch neue Technologien, wie Patterned Media, Shingled Writing oder Heat Assied Writing lernen die Studierenden kennen. Der zweite Teil behandelt Halbleiterspeicher. Dabei geht es vor allem um die Technologien, mit denen ein Bit gespeichert werden kann. Klassische Zellen sind SRAM und DRAM sowie EEPROM für den nicht flüchtigen Speicher. Darüber gibt es eine ganze Reihe von Technologien, die auf unterschiedlichen physikalischen

	Prinzipien beruhen. Auf der Basis der Zellen wird dann die Architektur eines Speichers entwickelt mit seiner Hierarchie von Leseverstärkern. Den Abschluss bilden die Interfaces, die für die tatsächlich erreichbare Performance von extremer Wichtigkeit sind.
Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Powerpoint, Tafel, Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* William D .Brown, Joe E. Brewer: Nonvolatile Semiconductor Memory Technology. Wiley, 1997</li> <li>* Tegze P. Haraszti. CMOS Memory Circuits. Kluwer Academic Press, 2000</li> <li>* Alan B. Marchant: Optical recording. Addison Wesley, 1990</li> <li>* Ulf Troppens, Rainer Erkens, Wolfgang Müller: Speichernetze. dpunkt, 2008</li> <li>* Sakhrat Khizroev, Dmitri Litvinow_ Perpendicular Magnetic Recording. Kluwer Academic Publishers, 2004</li> <li>* E. W. Williams: The CD-ROM and optical disc recording systems. Oxford Science Press, 1996</li> <li>* Aktuelle Publikationen zum Thema</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Stochastic Models</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	StM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. O. Loffeld
Dozent(in):	Prof. Dr. O. Loffeld, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	English
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Master-Studiengang "Informatik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 55 h, Prüfungsvorbereitung: 35 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Communications Engineering (dringend empfohlen), Grundlagen der Regelungstechnik (GRT) * Inhaltlich: Basics of modern control theory, state space techniques, basics and foundations of communication and signal theory
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Bereitstellung mathematischer und estimationstheoretischer Grundlagen, Fertigkeiten und Fähigkeiten  Kenntnisse: * Dynamic Linear Models and State Space Description * Probability and Random Variables  Fertigkeiten: * Modeling linear dynamic systems in state space * Solution of state space differential equations * Formulation of discrete time equivalent systems * Optimal estimation for static stochastic problems * Bayesian estimation * Conditional mean estimation * Maximum likelihood estimation * Recursive minimum variance estimation * Static Kalman filter  Kompetenzen: Given a stochastic observation problem of an static unknown state, find the optimal estimation solution to determine the unknown state from the noisy observations.

Inhalt:	<p>1. Linear dynamic state space descriptions: Differential and difference equation systems, vectorial formulations, observability, reachability, controllability, stability issues</p> <p>2. Probability and Static Models: Probability and relative frequency, event space, events, elementary events, sigma algebra, Borel fields, probability axioms, random variables and random vectors, probability distribution and probability distribution density, probability distribution and - density of random vectors, multivariate distributions and densities, joint densities, relations between random vectors and variables, mapping of random variables and vectors, joint densities and conditional densities, induced densities, moments and expectations of random vectors and functions of random vectors, mean, correlation and covariance, Gaussian distributions, central limit theorem, conditional expectations of jointly normal random vectors,</p> <p>3. Optimal Estimation Principles: Conditional mean estimation, minimum variance estimation, Bayesian estimation, Kalman Filter for Static Problems, Relations between estimation principles</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahme am Seminar bzw. Übung, Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Vorlesung mit Powerpoint-Folien und Liveannotierung in der Vorlesung unter Verwendung einer aktiven Tafel, Vorlesungsskript als pdf in Deutsch,
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* O. Loffeld, Estimationstheorie I, Oldenbourg Verlag München,</li> <li>* W.B. Davenport, Probability and Random Variables, Mc Graw-Hill,</li> <li>* P.S. Maybeck, Stochastic Models Estimation and Control, Academic Press,</li> <li>* B.D.O. Anderson, J.B. More, Optimal Filtering, Prentice Hall.</li> <li>* Aufzeichnung und Archivierung der Vorlesung als Real Media Stream</li> <li>* Archivierung aller Unterlagen mit dem E-Learning-System Moodle, Interactive Tests im Moodle System, Java Applets zum Selbststudium. Gleiches gilt für das Seminar. Vorlesungsskript, Web-Inhalte werden aktuell semesterweise aktualisiert und in der Vorlesung referenziert.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Synthetic Aperture Radar Imaging</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	SAR
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. O. Loffeld
Dozent(in):	Prof. Dr. O. Loffeld, Dr. H. Nies, et al.
Sprache:	english
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Master-Studiengang "Informatik"
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 55 h, Prüfungsvorbereitung: 35 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Communications Engineering (dringend empfohlen, "cannot do without it")
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Bereitstellung mathematischer und signalverarbeiterischer Grundlagen, Fertigkeiten und Fähigkeiten</p> <p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Applications of microwave imaging sensors in remote and insitut exploration</li> <li>* Real Aperture Radar</li> <li>* Synthetic Aperture Radar (sensor and geometric model, resolution of SAR, types of SAR sensors, implemented and operational missions, TerraSAR-X, TanDEM-X, Pamir, types of SAR sensors, strip mode SAR, scanSAR, Spotlight SA, bi- and multistatic SAR)</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Signal theoretic modelling of SAR raw data generation</li> <li>* Point spread function of SAR sensors</li> <li>* Point target reference spectrum</li> <li>* Approaches to focussing of SAR data</li> <li>* Derivation of Range Doppler processor</li> <li>* Omega k imaging, chirp scaling processor and scaled inverse Fourier transformion</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Multi dimensional signal and system theory, processing of multi dimensional signals, design and Development of SAR processors for given applications.</p>

Inhalt:	<p>1. Introduction to SAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Applications of SAR Imaging</li> <li>* The principle of SAR and SAR Interferometry</li> <li>* SAR missions and sensors</li> <li>* SAR modes</li> <li>* Bistatic SAR experiments</li> </ul> <p>2. Basics of signal processing:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Basics of Radar</li> <li>* Signals in low pass and band pass domain</li> <li>* Special features of signals with a quadratical phase (Chirps)</li> <li>* Processing of band pass signals</li> <li>* Doppler effect</li> </ul> <p>3. Imaging with SAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* From to sensor the raw data (SAR geometry)</li> <li>* Cell resolution</li> <li>* Matched filtering</li> <li>* Range cell migration</li> <li>* Azimuth matched filtering (azimuth compression)</li> <li>* Point target reference spectrum</li> </ul> <p>4. Processing of scenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Range-Doppler processor</li> <li>* Derivation of the SIFT processor</li> <li>* Features of SAR images</li> <li>* Speckle effect</li> </ul> <p>5. SAR interferometry:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Principle of SAR interferometry</li> <li>* Properties of an interferogram</li> <li>* Coherence</li> <li>* Phase noise, coregistration, phase unwrapping, phase to height conversion</li> </ul> <p>6. Bistatic SAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Advantages and challenges of bistatic SAR</li> <li>* Bistatic resolution cells</li> <li>* Geometrics model of a bistatic sensor</li> <li>* Bistatic point target reference spectrum</li> <li>* Focussing of bistatic data</li> <li>* Loffeld's Approach</li> <li>* Seismic techniques (Rocca's smile and Dip Move Out)</li> <li>* Experiments at ZESS</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Teilnahme am Seminar bzw. Übung, Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Vorlesung mit Powerpoint-Folien und Lifeannotierung in der Vorlesung unter Verwendung einer aktiven Tafel, Vorlesungsskript als pdf in Deutsch,



Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Achim Hein: Processing of SAR Data Fundamentals, Signal Processing, Interferometry, Reihe: Signals and Communication Technology, Springer Verlag 2004, XV, 291 p. 176 ISBN: 3-540-05043-4</li> <li>* Helmut Klausing, Wolfgang Holpp: Radar mit realer und synthetischer Apertur Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1999, 978-3486234756</li> <li>* Mehrdad Soumekh: Synthetic Aperture Radar Signal Processing John Wiley &amp; Sons; Auflage: 1. Auflage (23. Mai 1999), 978-0471297062</li> <li>* Loffeld, O., Nies. H., Peters, V., Knedlik, St.: Models and Useful Relations for Bistatic SAR Processing, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol. 42, No. 10, October 2004.</li> <li>* Aufzeichnung und Archivierung der Vorlesung als Real Media Stream</li> <li>* Archivierung aller Unterlagen mit dem E-Learning-System Moodle, Interactive Tests im Moodle System, Java Applets zum Selbststudium. Gleiches gilt für das Seminar. Vorlesungsskript, Web-Inhalte werden aktuell semesterweise aktualisiert und in der Vorlesung referenziert.</li> </ul>
------------	--

Modulbezeichnung	<b>Systeme mit Kontrollern I</b>
ggf. Modulniveau	Informatik: Bachelor Elektrotechnik: Master
ggf. Kürzel	SMK1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	WS, jährlich
Studiensemester	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser
Dozent(in)	Dr. W. Lang
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Informatik Vertiefung Bachelor "Duales Studium Informatik" Vertiefung Master-Studiengang Elektrotechnik Wahlpflichtmodule Automatisierungs- und Energietechnik
Lehrform/SWS	4 SWS( 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, 1 SWS Seminaranteil)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium 60 h Prüfungsvorbereitung 30 h ,
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie passive Bauelemente zur Anschaltung einfacher Sensoren an digitale Ein- bzw. Ausgänge des Mikrocontrollers berechnen und kennen auch das physikalische bzw. elektrische Verhalten von ausgewählten Sensoren. Studierende können einen für die Problemstellung geeigneten Feldbus (Seminaranteil) auswählen und die passende Mikrocontroller-Architektur bestimmen und klassifizieren. Im Rahmen der Bewertungskompetenzen sind die Studierenden in der Lage die unterschiedlichen Peripherie-Einheiten von Mikrocontrollern zu untersuchen und die Eignung für die Lösung der gestellten Entwurfsaufgabe zu erkennen. Die Gruppendynamik des Seminaranteils der Veranstaltung verbessert die Teamfähigkeit, die Strategien des Wissenserwerbs (Feldbus-Recherche) und auch die Präsentation der Ergebnisse.
Inhalt	Systeme mit Kontrollern I *Einführung des Begriffes Kommunikation *Prozess-Automatisierung und -Hierarchie *Sensoren und Aktoren *Schnittstellen und Busstrukturen der Steuerungsebene *Steuerungs-Architekturen *Mikrocontroller-Architekturen
Studien-/Prüfungsleistungen	Zulassung zur Prüfung durch erfolgreiche Teilnahme am Seminaranteil (Feldbus-Vortrag), Fachprüfung
Prüfungsformen	K2
Medienformen	moodle, Tafelanschrieb, Overhead-Folien und Beamer

Literatur	<p>*Böhmer, Erwin. Elemente der angewandten Elektronik Kompendium für Ausbildung und Beruf. Friedr. Vieweg &amp; Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 2000</p> <p>*Wojtkowiak, Hans. Test und Testbarkeit digitaler Schaltungen. Stuttgart, Teubner, 1988</p> <p>Linsmeier, Klaus-Dieter. Elektromagnetische Aktoren Physikalische Grundlagen, Bauarten, Anwendungen. Die Bibliothek der Technik, Band 118, Landsberg/Lech, Verlag Moderne Industrie, 1995</p> <p>*Jendritza, Daniel J. et al. Technischer Einsatz neuer Aktoren Grundlagen, Werkstoffe, Designregeln und Anwendungsbeispiele. Renningen-Malmsheim, Expert-Verlag, 1998</p> <p>*Böhm, Werner. Elektrische Antriebe. Würzburg, Vogel Verlag, 2002</p> <p>*Tränkler, Hans-Rolf, Obermeier, Ernst. Sensortechnik Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag, 1998</p> <p>*Janocha, Hartmut. Aktoren Grundlagen und Anwendungen. Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag, 1992</p> <p>*Myklebust, Dr. Gaute. The AVR Microcontroller and C Compiler Co-Design ATMEL Cooperation, ATMEL Development Center. Trondheim, Norway. Quelle: Internet 2002</p> <p>*Fraser, Christopher W., Hanson, David R. A retargetable C compiler: design and implementation. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1995</p> <p>*Brinkmeier, B., Schwarte, R. Impulse auf Leitungen. Vorlesungsskript aus der Nachrichtentechnik, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik, Universität Siegen</p> <p>*Farschtschi, Ali. Elektromaschinen in Theorie und Praxis. VDE Verlag, Berlin und Offenbach, 2001</p> <p>*Kreuth, Hans-Peter et al. Elektrische Schrittmotoren. Expert-Verlag, Sindelfingen, 1985</p> <p>*Busse, Robert. Feldbussysteme im Vergleich. Richard Pflaum Verlag GmbH &amp; Co. KG, München, 1996</p>
-----------	--

Modulbezeichnung	<b>Systeme mit Kontrollern II</b>
ggf. Modulniveau	Informatik: Bachelor Elektrotechnik: Master
ggf. Kürzel	SMK2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester	ab 2. Studiensemester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser
Dozent(in)	Dr. W. Lang
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Informatik Vertiefung Bachelor "Duales Studium Informatik" Vertiefung Master-Studiengang Elektrotechnik Wahlpflichtmodule Automatisierungs- und Energietechnik
Lehrform/SWS	3 SWS (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium 75 h, Prüfungsvorbereitung 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Systeme mit Kontrollern I
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie die Architektur, die Peripherie und die Nutzung eines Mikrocontrollers nennen und beschreiben. Sie können einen mikrocontroller-basierten Entwurf (Prototyp) erstellen und die dazugehörige Software auf Basis von Embedded-C eigenständig entwickeln und programmieren. Studierende kennen die Entwurfswerkzeuge und sind in der Lage die programmierte Software zu testen und erfolgreich in Betrieb zu nehmen. Im Rahmen der praktischen Programmier-Übungen sind die Studierenden in der Lage unterschiedliche Software-Lösung für bestimmte technische Problemstellungen zu analysieren und zu bewerten. Die Möglichkeit eigene Lösungen für die gestellten Aufgaben zu erproben, verbessern zusätzlich die Strategien des Wissenserwerbs, das logische Denken, die Fähigkeit der Synthese und auch den Umgang mit Misserfolgen.
Inhalt	Systeme mit Kontrollern II * AVR-Mikrocontroller-Architektur * Befehlssatz * Peripherie-Komponenten * Werkzeuge-1: Assembler und Simulator * Die Programmiersprache Embedded-C * Werkzeuge-2: Embedded-C-Compiler (WinAVR), Debugger (JTAG) * Programmierbeispiele in Assembler und Embedded-C * Entwurf und Test von Mikrocontroller-Anwendungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Zulassung zur Prüfung durch erfolgreiche Teilnahme an Programmierübungen, Fachprüfung

Prüfungsformen	K2
Medienformen	moodle, Tafelanschrieb, Overhead-Folien und Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Datenblätter der Firma Atmel zu den AVR Mikrocontrollern</li> <li>*diverse Bücher zur Programmiersprache C ( Kernighan &amp; Ritchie)</li> <li>*Empfehlung: Dausmann,Bröckl,Goll . C als erste Programmiersprache (deutsches PDF aus unserer Bibliothek)</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Technische Mechanik für Elektrotechnik-Ingenieure</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	TMfET
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	* Technische Mechanik für Elektrotechnik-Ingenieure I (WS) * Technische Mechanik für Elektrotechnik-Ingenieure II (SS)
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS/WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Jun.-Prof. Dr. R. Seifried
Dozent(in):	Jun.-Prof. Dr. R. Seifried
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 * 4 SWS (2 * 2 SWS Vorlesung, 2 * 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 120 h, Eigenstudium: 90 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik für Elektrotechnik-Ingenieure I+II ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Statik und Dynamik.

Inhalt:	<p>Technische Mechanik 1: Statik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kraft, Wirkungslinie, Schnittprinzip</li> <li>* Kräftesysteme und Gleichgewicht</li> <li>* Lagerungen und Bindungen</li> <li>* Statische und kinematische Bestimmtheit</li> <li>* Innere Kräfte und Momente</li> <li>* Gewichtskraft, Schwerpunkt</li> <li>* Reibung</li> <li>* Spannung, Dehnung, Stoffgesetz</li> <li>* Zug und Druck im Stab</li> <li>* Einachsige Balkenbiegung, Flächenträgheitsmomente</li> </ul> <p>Technische Mechanik 2: Dynamik</p> <p>Massenpunktbewegung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kinematik</li> <li>* Kinetik, Bewegungsgleichungen</li> <li>* Bilanzsätze</li> </ul> <p>Starrkörperbewegung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kinematik</li> <li>* Kinetik, Bewegungsgleichungen</li> <li>* Bilanzsätze</li> </ul> <p>Lineare Schwingungslehre für einen Freiheitsgrad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Freie Schwingungen</li> <li>* Gedämpfte Schwingungen</li> <li>* Erzwungene Schwingungen</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Prüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel, Tablet, Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik, Teubner, 2005.</li> <li>* C. Hibbeler: Kurzlehrbuch Technische Mechanik 1 - Statik, Pearson, 2011.</li> <li>* D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall: Technische Mechanik 1 - Statik, Springer-Verlag.</li> <li>* D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall: Technische Mechanik 2 - Elastostatik, Springer-Verlag.</li> <li>* D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall: Technische Mechanik 3 - Kinetik, Springer-Verlag.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Technisches Englisch</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	TEng
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	n.a.
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	N.N.
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS (Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h Eigenstudium: 60 h
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeinkenntnisse der englischen Sprache
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fähigkeit, technische Sachverhalte in der englischen Sprache auszudrücken
Inhalt:	Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf umfassender Sprachpraxis. Integrale Bestandteile sind u.a.: * Vokabular mit technischem aber auch geschäftlichem Hintergrund * Systematische Grammatikauffrischung * Arbeit mit Fachtexten * Trainieren des Hörverständnisses.  Dabei kommen abwechslungsreiche Lernmethoden zum Einsatz.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	S
Medienformen:	
Literatur:	wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.



Modulbezeichnung:	<b>Technisches Französisch</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	TFra
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	n.a.
Modulverantwortliche(r):	N.N.
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS (Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h Eigenstudium: 60 h
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeinkenntnisse der französischen Sprache
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fähigkeit, technische Sachverhalte in der französischen Sprache auszudrücken
Inhalt:	Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf umfassender Sprachpraxis. Integrale Bestandteile sind u.a.: * Vokabular mit technischem aber auch geschäftlichem Hintergrund * Systematische Grammatikauffrischung * Arbeit mit Fachtexten * Trainieren des Hörverständnisses.  Dabei kommen abwechslungsreiche Lernmethoden zum Einsatz.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	S
Medienformen:	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	<b>Technisches Spanisch</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	TSpa
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	n.a.
Modulverantwortliche(r):	N.N.
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Elektrotechnik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	2 SWS (Seminar)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 2 * 15 h Seminar = 30 h Eigenstudium: Vor- und Nachbereitung 60 h
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeinkenntnisse der spanischen Sprache
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fähigkeit, technische Sachverhalte in der spanischen Sprache auszudrücken
Inhalt:	Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf umfassender Sprachpraxis. Integrale Bestandteile sind u.a.: * Vokabular mit technischem aber auch geschäftlichem Hintergrund * Systematische Grammatikauffrischung * Arbeit mit Fachtexten * Trainieren des Hörverständnisses.  Dabei kommen abwechslungsreiche Lernmethoden zum Einsatz.
Studien-/Prüfungsleistungen/	Leistungsnachweis (LN)
Prüfungsformen:	S
Medienformen:	
Literatur:	wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	<b>Telematik - Multimedia</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	TE-MM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Dr. K. Hahn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Informatik" Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlegende Kenntnisse in der Netzwerktechnik (Rechnernetze) und Digitaltechnik (Schaltwerke, Schaltnetze) * Digitaltechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach dem Besuch der Veranstaltung Telematik-Multimedia sind die Studierenden in der Lage:  + die grundlegenden Multimedia-Technologien und -Datenformate zu beschreiben und zu erklären + die psychologischen und physiologischen Voraussetzungen für die Multimediawahrnehmung aufzuzeigen + Multimediaverfahren zu klassifizieren und miteinander in Beziehung zu setzen + den Status-quo der Multimediaverfahren von ihrer Historie her herleiten zu können + neue multimediale Datenformate zu verstehen und ihre Bedeutung einzuschätzen + erlerntes Wissen auf neue Multimediaverfahren anzuwenden + Technologiefolgeabschätzungen anwendungsspezifisch durchzuführen und zu beurteilen

Inhalt:	<p>Diese Vorlesung vermittelt die grundlegenden Telematik-Technologien und -anwendungen im Bereich Multimedia. Dabei wird ausgehend von den physiologischen und psychologischen Grundlagen der Informationsverarbeitung durch menschliche Sinne, die Datenformate und Datenkommunikation von Multimediadaten diskutiert. Audio-, Bild und Videodaten stellen dabei die Schwerpunkte der Inhalte. Das in den anderen Veranstaltungen (Rechnernetze, Digitaltechnik) erworbene Fachwissen wird für die Telematik verwendet und erweitert. Dabei wird insbesondere darauf Wert gelegt, dass die Kenntnisse gleichermaßen über die Vorlesung und die sie begleitenden Übungen vermittelt werden. In den Übungen können praktische Anwendungen diskutiert werden. Dabei wird insbesondere darauf Wert gelegt, dass die Kenntnisse gleichermaßen über die Vorlesung und die sie begleitenden Übungen vermittelt werden. In den Übungen können praktische Anwendungen diskutiert werden.</p> <p>Die Studierenden werden zudem in die Lage versetzt Telematikverfahren im Multimediabereich mit den psychologischen und physiologischen menschlichen Fähigkeiten zu erklären und zu beurteilen.</p> <p>Die Veranstaltungsinhalte beschäftigen zunächst sich mit den physiologischen und psychologischen Fähigkeiten des Menschen und den daraus erwachsenen Randbedingungen für die Kodierung der Multimediadaten.</p> <p>Zu Beginn erfolgt eine Zusammenfassung der Kommunikationsgrundlagen.</p> <p>Die historischen Grundlagen von Multimediadaten umfassen u.a. Text, Schrift, Font.</p> <p>Grundlagen des Sehens und der Farbe sind die Vorbereitung für die Raster-Bilddatenformate.</p> <p>Die menschliche Fähigkeit des Hörens und die Psychoakustik bilden die Audio-Grundlagen.</p> <p>Darauf aufbauend werden Audiodatenformate besprochen.</p> <p>Die klassische (analoge) Videotechnik ist die Vorüberlegung für die digitalen Videokompressionsverfahren.</p> <p>MPEG, Multimedia-Verschlüsselungsstandards, sowie die Übertragung der Medieninhalte mit Digitale Breitband-Audio/Video-Übertragungsverfahren wie DVB.</p> <p>Das Medienrecht und die Medienökonomie beleuchten die gesellschaftliche und wirtschaftlichen Implikationen der Telematik im Multimediabereich.</p> <p>Die Inhalte werden sowohl in der Vorlesung als auch in den Übungen erarbeitet.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer, Powerpoint, Tafel
Literatur:	* Peter Henning, Taschenbuch Multimedia, Hanser-Verlag, 2007

Modulbezeichnung:	<b>Telematik - Technologie und Anwendungen</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor und Master
ggf. Kürzel	TE-TA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Brück
Dozent(in):	Dr. K. Hahn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Informatik" Bachelor-Studiengang „Duales Studium Informatik“ Master-Studiengang "Informatik" Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 60h, Prüfungsvorbereitung 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlegende Kenntnisse in der Netzwerktechnik (Rechnernetze) und Digitaltechnik (Schaltwerke, Schaltnetze) * Digitaltechnik
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach dem Besuch der Veranstaltung Telematik-Technologie und Anwendungen sind die Studierenden in der Lage:  + die grundlegenden Technologien und Anwendungen der Telematik zu beschreiben und zu erklären + Technologiebereiche wie drahtgebundene bzw. drahtlose Kommunikation oder Anwendungsberichte wie E-Commerce zu klassifizieren und miteinander in Beziehung zu setzen + den Status-quo der Technologien und Anwendungen von seiner Historie her herleiten zu können + Telematik-Technologien auch in neuen Anwendungsfeldern zu erkennen + erlerntes Wissen auf neue Telematik-Applikationen anzuwenden + Technologiefolgeabschätzungen anwendungsspezifisch durchzuführen und zu beurteilen

Inhalt:	<p>In der Veranstaltung Telematik-Technologie und Anwendungen werden detaillierte Kenntnisse über die grundlegenden Telematik-Technologie und ihre Anwendungen vermittelt. Das in den anderen Veranstaltungen (Rechnernetze, Digitaltechnik) erworbene Fachwissen wird für die Telematik verwendet und erweitert.</p> <p>Dabei wird insbesondere darauf Wert gelegt, dass die Kenntnisse gleichermaßen über die Vorlesung und die sie begleitenden Übungen vermittelt werden. In den Übungen werden praktische Anwendungen diskutiert.</p> <p>Telematik-Technologien umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Modellierung von Telekommunikationssystemen</li> <li>*Internet, Mobilkommunikation, Satellitendienste</li> <li>*Öffentliche Telekommunikationsnetze, Normierungsverfahren</li> <li>*Telematik-Hardware, Medizin-Sensorik</li> <li>*Physiologische und psychologische Grundlagen</li> </ul> <p>Darauf basierende Anwendungen umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Elektronische Märkte/Marketing, Technische Infrastrukturen, M-Commerce, Zahlungssysteme, Security, Rechtliche Rahmenbedingungen, Logistik - RFID im Handel,</li> <li>*Multimediale Lernsysteme,</li> <li>*Verkehrstelematik, Anwendungen MIV, Technologien (GPS, DAB ..)</li> <li>*Telechirurgie, Krankenhausinformationssysteme, Elektronische Patientenakte</li> <li>*Multimediale Elektronische Patientenakte, Datenkarten im Gesundheitswesen, Netzbasierte Dienste</li> <li>*Telemedizin in der medizinischen Versorgung, Öffentliche Gesundheitsinformationen für Bürger und Patienten</li> <li>*Kosten/Nutzen Relationen für Arzt und Patienten, Technologische Rahmenbedingungen, Rechtliche Rahmenbedingungen</li> </ul> <p>Die Inhalte werden über die Vorlesung und über Übungen erarbeitet.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Beamer, Powerpoint, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lehr- und Übungsbuch Telematik: Netze, Dienste, Protokolle</li> <li>* Gerhard Krüger (Herausgeber), Dietrich Reschke (Herausgeber), Hanser, 2004</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Theoretische Elektrotechnik</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	TET
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 1. Studiensemester
Abhaltung:	WS/SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	8 SWS (6 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 120 h, Eigenstudium: 90 h, Prüfungsvorbereitung: 90 h
Kreditpunkte:	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p><b>Inhaltskompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kenntnis aller physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>* Kenntnis von Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen</li> <li>* Kenntnis quasistationärer und schnell veränderlicher Felder</li> <li>* Kenntnis elektromagnetischer Wellen und deren mathematischer Beschreibung</li> <li>* Kenntnis von Modellierungs- und Berechnungsmethoden elektromagnetischer Felder</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Mathematische Methoden zur Beschreibung und Berechnung elektromagnetischer Felder und Wellen</li> </ul> <p><b>Bewertungskompetenzen:</b></p> <p>Die grundlegenden Methoden zur Beschreibung und Berechnung von elektromagnetischen Feldern und Wellen lassen sich auf viele andere technische Gebiete übertragen, wie z.B. die Wärmeleitung oder die Ausbreitung von Schallwellen in Gasen und Festkörpern. Dies gilt in besonderem Maße für die Fähigkeit, derartige Problemstellungen umfassend theoretisch zu überblicken und mit modernen Methoden der Computersimulation auch für komplizierte technische Anordnungen zu behandeln bzw. zu lösen.</p>

Inhalt:	<p>Das Modul "Theoretische Elektrotechnik" vermittelt in zwei Semestern die auf der MAXWELLSchen Theorie basierende Beschreibung und Berechnung elektromagnetischer Felder. Aufbauend auf den im Bachelor-Studium vermittelten statischen Feldern werden zunächst die Potentialtheorie sowie stationäre Strömungsfelder behandelt. Im weiteren Verlauf wird das quasistationäre Feld für sinusförmige und auch beliebige Zeitabhängigkeit behandelt. Im zweiten Teil des zweisemestrigen Moduls wird das zeitlich schnell veränderliche Feld behandelt. Die Inhalte gliedern sich in:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Potentialtheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>* Definition des Randwertproblems der Elektrostatik</li> <li>* Lösung von Randwertproblemen durch Separation der Feldgleichungen in kartesischem, Zylinder- und Kugelkoordinatensystemen</li> </ul> </li> <li>2. Das quasistationäre Feld <ul style="list-style-type: none"> <li>* Der Skineffekt bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit</li> <li>* Transienter Skineffekt</li> </ul> </li> <li>3. Das zeitlich schnell veränderliche elektromagnetische Feld - Elektromagnetische Wellen <ul style="list-style-type: none"> <li>* Freie Wellenausbreitung: Separation der Wellengleichung, Ebene Wellen, Dipole und Antennen</li> <li>* Geführte Wellenausbreitung: Hohlleiter, Resonatoren, Dielektrische Wellenleiter</li> </ul> </li> </ol>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	K3
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript ist vorhanden), Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* M. Abramowitz, I.A. Stegun: Pocketbook of Mathematical Functions, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 1984.</li> <li>* I.N. Bronstein, K.A. Semendjajew, G. Musiol, H. Mühlig: Taschenbuch der Mathematik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/Main, 2001.</li> <li>* R.P. Feynman, et.al.: Feynman Vorlesungen über Physik, Bd. II: Elektromagnetismus und Struktur der Materie, Oldenbourg Verlag, München, 2001.</li> <li>* G. Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin, 1996.</li> <li>* G. Mrozynski: Elektromagnetische Feldtheorie, Teubner Verlag, Stuttgart, 2003.</li> <li>* K. Simonyi: Theoretische Elektrotechnik, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1993.</li> <li>* S. Blume: Theorie elektromagnetischer Felder. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1994.</li> <li>* I. Wolff: Maxwellsche Theorie. Springer Verlag, Berlin, 1997.</li> </ul>



Modulbezeichnung:	<b>Übertragungs- und Vermittlungstechnik I</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	UEV I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 5. Studiensemester
Abhaltung:	WS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Bessai
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Bessai
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar)
Arbeitsaufwand:	"Präsenzstudium: 30 Std. Vorlesung + 30 Std. Seminar Eigenstudium: 30 Std. Übungsvor- und -nachbereitung, Klausurvorbereitung: 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	kein
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Nachrichtentechnik (GNT) aus Bachelor-Studiengang Elektrotechnik empfohlen.
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Der Kurs bietet eine gründliche Vertiefung und Spezialisierung in ausgewählten Teilgebieten der leitungsgebundenen und der drahtlosen Kommunikationstechnik. Hierbei werden die in der modernen Ingenieur-Literatur gängigen Konzepte und Werkzeuge verwendet. Vorausgesetzt und weiter vertieft werden Kenntnisse über allgemeine Kommunikationsmodelle und die zugehörige Nomenklatur. Da es sich um den ersten Teil einer zweisemestrigen Veranstaltung handelt, bietet sich eine grobe Unterteilung in Basisband- und trägergebundene Modelle an. UEV I umfasst im Wesentlichen die erste dieser beiden Modellklassen von Übertragungssystemen. Die beiden Module UEV I und UEV II können unabhängig voneinander belegt und sinnvoll studiert werden. Einen weiteren Schwerpunkt dieses Moduls bildet die Nachrichtenmesstechnik und die sichere Beherrschung der speziellen Geräte. Die Veranstaltung ist in 8 (in sich abgeschlossene) Lerneinheiten untergliedert. Zu jeder dieser Einheiten gibt es einen Fundus an graduell unterschiedlich schwierigen Übungsaufgaben, die an das jeweilige Niveau der Gruppe angepasst gestellt werden. Bei numerisch anspruchsvolleren Problemstellungen werden die Lösungen zumeist auch unter Einsatz von MATLAB und/oder programmierbaren Taschenrechnern gewonnen. Der generelle Aufbau jeder Lerneinheit ist standardisiert und gegliedert in: Erläuterung des Themas, Motivation und Anwendungen, theoretische Grundlagen, verfügbare Algorithmen und numerische Verfahren sowie Übungsaufgaben mit Lernkontrollen.

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlagen: Signale und Übertragungssysteme (10 %)</li> <li>* Analoge und digitale Basisbandsignalübertragung (10 %)</li> <li>* Funksignalübertragung (20 %)</li> <li>* Additive Signalstörungen, Rauschen, Störsender (10 %)</li> <li>* Lineare Verzerrungen (10 %)</li> <li>* Konstruktion und Interpretation von Augendiagrammen zur Signalqualitätsbewertung (10 %)</li> <li>* Spezifikation und Performance-Abschätzung kompletter Übertragungssysteme, Pegeldiagramme, S/N (20 %)</li> <li>* Nachrichtenmesstechnik und spezielle Messgeräte (10 %)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	2-stündiges Seminar mit MATLAB-Übungen wöchentlich, Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel (hauptsächlich), Overhead-Projektor, Beamer, inhaltlich angepasste Formelsammlungen + Tabellen, Hinweise auf spezielle Internet-Seiten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Kammeyer, K.D.: "Nachrichtenübertragung", Vieweg / Teubner</li> <li>* Proakis, J.G., Salehi, M.: "Grundlagen der Kommunikationstechnik", Pearson Studium</li> <li>* Werner, M.: "Netze, Protokolle, Schnittstellen und Nachrichtenverkehr", Vieweg / Teubner</li> <li>* Gardner, F.M.: "Simulation Techniques, Models of Communication Signals and Processes", Wiley</li> <li>* Blanchard, A. : "Phase-locked Loops, Application to Coherent Receiver Design", Wiley</li> <li>* Bessai, H.: "MIMO Signals and Systems", Springer</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Übertragungs- und Vermittlungstechnik II</b>
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	UEV II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	ab 6. Studiensemester
Abhaltung:	SS, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Bessai
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Bessai
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Elektrotechnik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar)
Arbeitsaufwand:	"Präsenzstudium: 30 Std. Vorlesung + 30 Std. Seminar Eigenstudium: 30 Std. Übungsvor- und -nachbereitung, Klausurvorbereitung: 60 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	kein
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Nachrichtentechnik (GNT) aus Bachelor-Studiengang Elektrotechnik empfohlen. UEV II kann unabhängig von UEV I gehört werden!
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Der Kurs bietet eine gründliche Vertiefung und Spezialisierung in ausgewählten Teilgebieten der leitungsgebundenen und der drahtlosen Kommunikationstechnik. Hierbei werden die in der modernen Ingenieur-Literatur gängigen Konzepte und Werkzeuge verwendet. Vorausgesetzt und weiter vertieft werden Kenntnisse über allgemeine Kommunikationsmodelle und die zugehörige Nomenklatur. Da es sich um den zweiten Teil einer zweisemestrigen Veranstaltung handelt, bietet sich eine grobe Unterteilung in Basisband- und trägergebundene Modelle an. UEV II umfasst im Wesentlichen die zweite dieser beiden Modellklassen von Übertragungssystemen. Die beiden Module UEV_I und UEV_II können unabhängig voneinander belegt und sinnvoll studiert werden. Einen speziellen Schwerpunkt dieses Moduls bilden die Mehrantennensysteme (MIMO), die am Lehrstuhl intensiv wissenschaftlich untersucht und experimentell realisiert werden. Die Veranstaltung ist in 6 (in sich abgeschlossene) Lerneinheiten untergliedert. Zu jeder dieser Einheiten gibt es einen Fundus an graduell unterschiedlich schwierigen Übungsaufgaben, die an das jeweilige Niveau der Gruppe angepasst gestellt werden. Bei numerisch anspruchsvolleren Problemstellungen werden die Lösungen zumeist auch unter Einsatz von MATLAB und/oder programmierbaren Taschenrechnern gewonnen. Der generelle Aufbau jeder Lerneinheit ist standardisiert und gegliedert in: Erläuterung des Themas, Motivation und Anwendungen, theoretische Grundlagen, verfügbare Algorithmen und numerische Verfahren sowie Übungsaufgaben mit

	Lernkontrollen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Vielfachzugriff, Verkehrs- und Bedientheorie (20 %)</li> <li>* Aufbau, Funktionsblöcke und Qualitätsbewertung von Modems (20 %)</li> <li>* Synchronisation von Takt- und Trägersignalen (20 %)</li> <li>* Entzerrertechnik (10 %)</li> <li>* ML-Schätzung von Datenfolgen, Viterbi, Trellis (20 %)</li> <li>* Mehrantennen-Systeme (MIMO, Space-Time Codes) (10 %)</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	2-stündiges Seminar mit MATLAB-Übungen wöchentlich, Fachprüfung
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafel (hauptsächlich), Overhead-Projektor, Beamer, inhaltlich angepasste Formelsammlungen + Tabellen, Hinweise auf spezielle Internet-Seiten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Kammeyer, K.D.: "Nachrichtenübertragung", Vieweg / Teubner</li> <li>* Proakis, J.G., Salehi, M.: "Grundlagen der Kommunikationstechnik", Pearson Studium</li> <li>* Werner, M.: "Netze, Protokolle, Schnittstellen und Nachrichtenverkehr", Vieweg / Teubner</li> <li>* Gardner, F.M.: "Simulation Techniques, Models of Communication Signals and Processes", Wiley</li> <li>* Blanchard, A. : "Phase-locked Loops, Application to Coherent Receiver Design", Wiley</li> <li>* Bessai, H.: "MIMO Signals and Systems", Springer</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Zustandsraumtheorie</b>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	ZRT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung:	SS, jährlich
Studiensemester:	ab dem 1. Studiensemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Mayr
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Mayr, wiss. Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik"
Lehrform/SWS:	5 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung + 1 SWS simulationstechnische Verifikation)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 75 h, Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	* Grundlagen der Regelungstechnik (Bachelor Elektrotechnik) * Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-III (Bachelor Elektrotechnik)
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verständnis der Systemdarstellung im Zeitbereich</li> <li>* Verständnis der Theorie geregelter Systeme im Zustandsraum</li> <li>* Verständnis der Dynamik nichtlinearer Systeme und Grundlagen von Simulationsverfahren</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Analyse und Synthese der Zustandsgleichungen für ein System</li> <li>* Lösung der Zustandsgleichungen</li> <li>* Berechnung und Synthese von Reglern und Beobachtern innerhalb der Zustandsdarstellung</li> <li>* Herleitung nichtlinearer Kompensationsregler</li> <li>* Erstellung rekursiver Simulationsalgorithmen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Anwendung moderner Methoden der Regelungstechnik im Zustandsraum</li> </ul>

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Darstellungsart eines Systems im Zustandsraum</li> <li>* Komplexe Übertragungsmatrix</li> <li>* Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit</li> <li>* Die Normalformen</li> <li>* Eigenwerte, Eigenvektoren</li> <li>* Die äquivalente Systemtransformation</li> <li>* Lösung der Zustandsgleichungen:</li> <li>* Theoretische Entwurfsverfahren von Zustandsreglern und Beobachtern</li> <li>* Theorie der Entkopplung von Mehrgrößensystemen</li> <li>* Theoretische Entwurfsverfahren für nichtlineare Systeme durch Feedback-Linearisierung</li> <li>* Grundlagen von Simulationsverfahren</li> </ul>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Fachprüfung
Prüfungsformen:	M
Medienformen:	Präsentation, Demonstration mit Simulationssoftware (Kopierlizenz zur Weitergabe der Simulationssoftware an die Studierenden vorhanden)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Vorlesungsskript,</li> <li>* O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag Heidelberg, ISBN 3-7785-2336-8</li> </ul>