



UNIVERSITÄT  
BAYREUTH

# Gesamtmodulhandbuch

für die Bachelorstudiengänge  
**der Fakultät für Ingenieurwissenschaften**  
an der Universität Bayreuth

Elektrotechnik und Informationssystemtechnik B.Sc. (PSO vom 15. November 2024)

Engineering Science B.Sc. (PSO vom 15. November 2024)

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. (PSO vom 15. November 2024)

Umwelt- und Ressourcentechnologie B.Sc. (PSO vom 15. November 2024)

Basierend auf den Prüfungs- und Studienordnungen  
der Studiengänge, Stand 17.01.2025

Dieses Modulhandbuch wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Aufgrund der Fülle des Materials können jedoch immer Fehler auftreten. Daher kann für die Richtigkeit der Angaben keine Gewähr übernommen werden. Bindend ist die amtliche Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils gültigen Fassung.

# Vorwort

An der Universität Bayreuth wird von der Fakultät für Ingenieurwissenschaften ein Modulhandbuch herausgegeben, das die Module, aus denen sich das Studium der Bachelorstudiengänge *Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik* und *Umwelt- und Ressourcentechnologie*, zusammensetzt, beschreibt.

## Modul XX: Bezeichnung

Verantwortliche Einheit	Nennung des verantwortlichen Lehrstuhls bzw. der verantwortlichen Lehrstühle.			
Englischer Modultitel	Angabe der englischen Bezeichnung des Modultitels.			
Inhalt	Beschreibung des Modulinhalts.			
Qualifikationsziel	Beschreibung der vermittelten Lernziele in Kompetenzbereichen.			
Voraussetzungen	Für die Belegung des Moduls vorausgesetzte Module bzw. Kenntnisse.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Angabe, ab welchem Semester das Modul belegt werden kann.			
Studienschwerpunkt	Zuordnung des Moduls zu einem Studienschwerpunkt.			
Angebotshäufigkeit	Angabe über das Angebot des Moduls. Jährlich: periodisch entweder im Winter- oder im Sommersemester			
Dauer des Moduls	Anzahl an benötigten Semestern für das Modul			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	XX1	Veranstaltung 1	$nV + nÜ + nP$	LP
	XX2	Veranstaltung 2	$nV + nÜ + nP$	LP
	Summe:		Gesamt ( $nV+nÜ+nP$ )	Gesamt LP
Modulprüfung	Art der Modulprüfung gemäß der Prüfungsordnung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Für die Belegung eines Moduls berechneter Arbeitsaufwand. Zumeist unterteilt in Präsenzzeit, Vor- und Nachbereitungszeit und Prüfungsvorbereitung.			
Zuordnung Curriculum	Angabe der Studiengänge, in denen das Modul verwendet wird.			

Hierin sind aufgeführt: Inhalt und Qualifikationsziel, Voraussetzungen, Verwendungsmöglichkeit im Studium, Zuordnung zu den Studienschwerpunkten, Häufigkeit, in der das Modul angeboten wird, Zeitdauer, innerhalb der das Modul absolviert werden kann, die Lehrveranstaltungen, aus denen sich das Modul zusammensetzt sowie die zu erwerbenden Leistungspunkte als Maß für die Arbeitslast und eine Beschreibung der Art der Leistungsnachweise für die Vergabe der Leistungspunkte.

Verschiebungen der angegebenen Veranstaltungen innerhalb der Semester sind möglich. Des Weiteren sind Veränderungen der Stundenzuordnung für die einzelnen Veranstaltungen möglich (insbesondere die Umwandlung von Vorlesungsstunden in Übungs- oder Praktikumsstunden und umgekehrt). Entsprechende Änderungen müssen durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden. Schließlich verstehen sich die Kataloge der Wahlpflichtveranstaltungen als offene Kataloge, die durch Beschluss des Prüfungsausschusses verändert werden können.

**Abkürzungen:**

EIST: Elektrotechnik und Informationssystemtechnik

ES: Engineering Science

MatWerk: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

URT: Umwelt- und Ressourcentechnologie

LP: Leistungspunkte

P: Praktikum

S: Seminar

Ü: Übung

V: Vorlesung

SWS: Semesterwochenstunden

nP: Praktikum mit  $n$  Semesterwochenstunden

nS: Seminar mit  $n$  Semesterwochenstunden

nÜ: Übung mit  $n$  Semesterwochenstunden

nV: Vorlesung mit  $n$  Semesterwochenstunden

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Inhaltsverzeichnis .....	4
Module in alphabetischer Reihenfolge.....	9
<b>Modul AD: Algorithmen und Datenstrukturen I.....</b>	<b>9</b>
<b>Modul AEM: Aktuelle Entwicklungen in der Materialwissenschaft.....</b>	<b>10</b>
<b>Modul AS: Analoge Schaltungstechnik .....</b>	<b>11</b>
<b>Modul AT: Atmosphäre .....</b>	<b>12</b>
<b>Modul AT1: Antriebstechnik I .....</b>	<b>14</b>
<b>Modul AV: Allgemeine Verfahrenstechnik.....</b>	<b>15</b>
<b>Modul BB: Biotechnologie und Biochemie .....</b>	<b>16</b>
<b>Modul BC: Biochemie .....</b>	<b>17</b>
<b>Modul BN: Bionik .....</b>	<b>18</b>
<b>Modul BP: Berufspraktikum .....</b>	<b>19</b>
<b>Modul BR: Einführung in die Bodenkunde und Stadt- und Regionalentwicklung .....</b>	<b>20</b>
<b>Modul BS: Betriebssysteme .....</b>	<b>22</b>
<b>Modul BT (EIST): Bachelorarbeit .....</b>	<b>23</b>
<b>Modul BT (ES): Bachelorarbeit .....</b>	<b>24</b>
<b>Modul BT (MatWerk): Bachelorarbeit .....</b>	<b>25</b>
<b>Modul BT (URT): Bachelorarbeit .....</b>	<b>26</b>
<b>Modul CB: Chemische und biotechnische Grundlagen .....</b>	<b>27</b>
<b>Modul CG: Chemische Grundlagen.....</b>	<b>28</b>
<b>Modul CS: Computersehen .....</b>	<b>29</b>
<b>Modul CV1: Chemische Verfahrenstechnik I .....</b>	<b>30</b>
<b>Modul CV2: Chemische Verfahrenstechnik II .....</b>	<b>31</b>
<b>Modul DI: Datenbanken und Informationssysteme I .....</b>	<b>32</b>
<b>Modul DS: Digitale Schaltungstechnik.....</b>	<b>33</b>
<b>Modul EE: Elektrische Energietechnik .....</b>	<b>34</b>
<b>Modul EIAMS: Entwurf integrierter Analog- und Mixed-Signal-Schaltungen .....</b>	<b>35</b>
<b>Modul EM (EIST): Elektrizität und Magnetismus .....</b>	<b>36</b>
<b>Modul EM: Ethik und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens .....</b>	<b>37</b>
<b>Modul ES: Eingebettete Systeme.....</b>	<b>38</b>
<b>Modul ET (MatWerk): Elektrotechnik.....</b>	<b>39</b>
<b>Modul ET (URT): Elektrotechnik.....</b>	<b>40</b>
<b>Modul ET1: Elektrotechnik I.....</b>	<b>41</b>
<b>Modul ET2: Elektrotechnik II.....</b>	<b>42</b>
<b>Modul EUR: Einführung in die Umwelt- und Ressourcentechnologie.....</b>	<b>43</b>

<b>Modul FEA: Finite Elemente Analyse</b> .....	44
<b>Modul FI: Formale Grundlagen der Informatik</b> .....	45
<b>Modul FW: Felder und Wellen</b> .....	46
<b>Modul GE: Grundlagen der Energieumwandlung</b> .....	47
<b>Modul GEO1-GEO22: Geowissenschaften</b> .....	48
<b>Modul GH: Allgemeine Geologie und Einführung in die Hydrologie</b> .....	49
<b>Modul GÖ (EIST): Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen</b> .....	51
<b>Modul GÖ (ES &amp; URT): Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen</b> .....	52
<b>Modul GÖ (MatWerk): Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen</b> .....	53
<b>Modul GPP: Grundlagen der Programmierung (in Python)</b> .....	54
<b>Modul HM1: Höhere Mathematik I</b> .....	55
<b>Modul HM2: Höhere Mathematik II</b> .....	56
<b>Modul HM3: Höhere Mathematik III</b> .....	57
<b>Modul IM3: Ingenieurmathematik III</b> .....	58
<b>Modul IP (EIST): Industriepraktikum</b> .....	59
<b>Modul IP (ES): Industriepraktikum</b> .....	60
<b>Modul IP (MatWerk): Industriepraktikum</b> .....	61
<b>Modul KG: Keramiken und Glas</b> .....	62
<b>Modul KI1: Künstliche Intelligenz I</b> .....	63
<b>Modul KI2: Künstliche Intelligenz II</b> .....	64
<b>Modul KL1: Konstruktionslehre I und Festigkeitslehre</b> .....	65
<b>Modul KL2: Konstruktionslehre II</b> .....	67
<b>Modul KP: Konzepte der Programmierung</b> .....	69
<b>Modul KR: Kristallographie und Festkörperchemie</b> .....	70
<b>Modul LN: Lineare elektrische Netzwerke</b> .....	71
<b>Modul MC: Mikrocontroller</b> .....	72
<b>Modul MEM: Motivation und Einführung Materialwissenschaft</b> .....	73
<b>Modul ME1: Grundlagen der Mechatronik</b> .....	74
<b>Modul ME2: Anwendungen der Mechatronik</b> .....	75
<b>Modul MI: Mensch-Computer-Interaktion I</b> .....	76
<b>Modul MKH: Metalle: Konstitutionslehre I und Halbzeuge</b> .....	77
<b>Modul ML: Matlab für Ingenieure – Grundlagen</b> .....	78
<b>Modul MT: Messtechnik</b> .....	79
<b>Modul MW1: Materialwissenschaften I</b> .....	80
<b>Modul MW2: Materialwissenschaften II</b> .....	81
<b>Modul MW3: Materialwissenschaften III</b> .....	82
<b>Modul NU: Numerische Mathematik</b> .....	83
<b>Modul NÜ: Nachrichtenübertragung</b> .....	84

<b>Modul ÖB: Ökologische Bewertung</b> .....	<b>85</b>
<b>Modul ÖK: Ökologie</b> .....	<b>86</b>
<b>Modul PB: Passive Bauelemente</b> .....	<b>88</b>
<b>Modul PH: Physikalische Grundlagen</b> .....	<b>89</b>
<b>Modul PH (EIST): Physikalische Grundlagen</b> .....	<b>90</b>
<b>Modul PI: Programmieren für Ingenieure</b> .....	<b>91</b>
<b>Modul PO: Polymere</b> .....	<b>92</b>
<b>Modul PP: Programmierpraktikum</b> .....	<b>93</b>
<b>Modul PT: Produktions- und Technologiemanagement</b> .....	<b>94</b>
<b>Modul PT (EIST): Produktionstechnik</b> .....	<b>95</b>
<b>Modul PV1: Parallele und verteilte Systeme I</b> .....	<b>96</b>
<b>Modul PV2: Parallele und verteilte Systeme II</b> .....	<b>97</b>
<b>Modul RB: Robotik I</b> .....	<b>98</b>
<b>Modul RN: Rechnerarchitektur und -netze</b> .....	<b>99</b>
<b>Modul RT: Regelungstechnik</b> .....	<b>100</b>
<b>Modul SE: Sensorik</b> .....	<b>101</b>
<b>Modul SM: Strömungsmechanik</b> .....	<b>102</b>
<b>Modul SO: Software Engineering I</b> .....	<b>103</b>
<b>Modul SR: Sensor- und Regelsysteme</b> .....	<b>104</b>
<b>Modul SS: Signale und Systeme</b> .....	<b>105</b>
<b>Modul STVP: Statistische Versuchsplanung</b> .....	<b>107</b>
<b>Modul SV: Sicherheit in verteilten Systemen</b> .....	<b>108</b>
<b>Modul TI: Theoretische Informatik I</b> .....	<b>109</b>
<b>Modul TM: Technische Mechanik</b> .....	<b>110</b>
<b>Modul TM1: Technische Mechanik I</b> .....	<b>111</b>
<b>Modul TM2: Technische Mechanik II</b> .....	<b>112</b>
<b>Modul TPA: Teamprojektarbeit</b> .....	<b>113</b>
<b>Modul TT: Technische Thermodynamik</b> .....	<b>114</b>
<b>Modul TT1: Technische Thermodynamik I</b> .....	<b>115</b>
<b>Modul TT2: Technische Thermodynamik II</b> .....	<b>116</b>
<b>Modul UB: Umwelt- und Bioverfahrenstechnik</b> .....	<b>117</b>
<b>Modul URT-1a: Konstruktionslehre I</b> .....	<b>118</b>
<b>Modul URT-1b: Festigkeitslehre</b> .....	<b>119</b>
<b>Modul URT-2: Methoden der Werkstoffcharakterisierung</b> .....	<b>120</b>
<b>Modul URT-3: Umweltgerechte Produktionstechnik</b> .....	<b>121</b>
<b>Modul URT-4: Recycling und Entsorgung</b> .....	<b>122</b>
<b>Modul URT-5: Industrielle Abgasreinigung</b> .....	<b>123</b>
<b>Modul URT-6: Ökologische Bewertung</b> .....	<b>124</b>

<b>Modul URT-7: Bionik .....</b>	<b>125</b>
<b>Modul URT-8: Nachhaltige Material- und Produktauswahl .....</b>	<b>126</b>
<b>Modul VC: Vertiefung der chemischen Grundlagen.....</b>	<b>127</b>
<b>Modul WH: Werkstoffherstellung .....</b>	<b>128</b>
<b>Modul WK: Werkstoffkunde .....</b>	<b>129</b>
<b>Modul WKSI: Werkstoffgerechte Konstruktion und Simulation .....</b>	<b>130</b>
<b>Modul WMP: Werkstoffmechanik und -prüfung .....</b>	<b>131</b>
<b>Modul WÜ: Wärme- und Stoffübertragung .....</b>	<b>132</b>

# Modulbeschreibungen der Bachelorstudiengänge



# Module in alphabetischer Reihenfolge

## Modul AD: Algorithmen und Datenstrukturen I

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik VI			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Listen, Keller, Schlangen, Such- und Sortierverfahren, binäre Bäume, Suchbäume (AVL, Bayer), Graphen, Hash-Verfahren, Komplexität von Algorithmen, Algorithmentheorie.			
Qualifikationsziel	Die Studenten sollen lernen, Daten zu strukturieren und dynamisch zu repräsentieren. Wichtig ist hierbei die enge Verknüpfung dieser Datenstrukturen und der hierauf angewandten Algorithmen. Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Komplexitätsanalyse von Algorithmen (methodische Kompetenz). In der Fragestunde können Lehrinhalte beim Dozenten spezifisch nachgefragt und individuell nachgearbeitet werden.			
Voraussetzungen	Grundlagen der Programmierung, etwa aus dem Modul KP			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem zweiten Semester.			
Studienschwerpunkt	Informatische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	AD	Algorithmen und Datenstrukturen I	4V + 2Ü	8
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und Übungsleistungen (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 120 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 240 h. Modul AD insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul AEM: Aktuelle Entwicklungen in der Materialwissenschaft

Verantwortliche Einheit	Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften (Koordination erfolgt durch Studiengangsmoderator)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Einblicke in aktuelle Entwicklungen und Zukunftsthemen in der Materialwissenschaft. Ausblick auf Forschungsthemen.			
Qualifikationsziel	Vertiefung der Studieninhalte und Motivation für die Weiterführung des Studiums im konsekutiven Masterstudiengang. Identifikation mit dem Fach Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Sommersemester)			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	AEM	Aktuelle Entwicklungen in der Materialwissenschaft	2V	1
	Summe:		2	1
Modulprüfung	Teilnahmebestätigung			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h. Modul AEM insgesamt: 30 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul AS: Analoge Schaltungstechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl Elektronik Elektrischer Energiespeicher			
Englischer Modultitel	Analog Circuit Technology			
Inhalt	Halbleiterbauelemente: Halbleiterdioden (pn- und Schottky-Diode, Zener-Diode; Ersatzschaltbilder, Kennlinien, Durchbrucheffekte, Temperaturabhängigkeit, Klein- und Großsignalverhalten); Bipolartransistoren (Aufbau- und Wirkungsweise, Klein- und Großsignalverhalten, Kennlinienfelder); Feldeffekttransistoren (Aufbau- und Wirkungsweise, Klein- und Großsignalverhalten, Kennlinienfelder, Vergleich zum Bipolartransistor); analoge integrierte Schaltungen. — Wiederholung der Grundbegriffe elektrischer Netze; Eintore (linear und nicht-linear, Diodenschaltungen, Arbeitspunkteinstellung); Zweitore (linear und nicht-linear, Zweitormatrizen, Klein- und Großsignalersatzschaltbilder, gesteuerte Quellen, Systemeinbettung, Betriebsverhalten); analoge Transistorschaltungen (Grundsaltungen, Arbeitspunkteinstellung, Klein- und Großsignalverhalten, Ersatzschaltbilder, Frequenzeinfluss, Rückkopplung, Stabilität, Sättigung); Frequenzfilter, Verstärker, Oszillatoren, PLL, aktive Filter; Schaltungssimulation.			
Qualifikationsziel	Verständnis zu Halbleitern und Halbleiterbauelementen; Fähigkeit, überschaubare analoge Schaltungen zu analysieren, zu simulieren und auszulegen; Bewusstsein für die nicht-idealen Eigenschaften analoger Schaltungen (Stabilität, Nichtlinearität, Frequenzverhalten, Sättigung).			
Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, wie sie in den ersten beiden Studienjahren vermittelt werden.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	AS	Analoge Schaltungstechnik	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul AS insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul AT: Atmosphäre

Verantwortliche Einheit	Professur Klimatologie oder Meteorologie			
Englischer Modultitel				
Inhalt	<p>Das Modul behandelt die Teilgebiete Klimatologie (Kapitel einfügen) und Meteorologie (Statik/Thermodynamik/Dynamik/Optik der Atmosphäre, Mikrometeorologie). In der Klimatologie werden die wichtigsten Klimafaktoren mit ihren Gesetzmäßigkeiten, insbesondere chemische Komponenten und ihre Wechselwirkungen sowie Strahlungsgesetze, behandelt, die verschiedenen Typen der Klimaklassifikationen dargestellt sowie Klimamodellierung und zukünftige Klimaentwicklung, auch mit regionalem Bezug, dargestellt. In der Meteorologie werden grundlegende Gleichungen, wie Gasgesetz, barometrische Höhenformel, Poisson-Gleichung und Navier-Stokes-Gleichung behandelt, wobei besonderer Wert auf die praktische Anwendbarkeit gelegt wird. Einfache Gesetzmäßigkeiten der atmosphärischen Grenzschicht und Mikrometeorologie werden vermittelt.</p>			
Qualifikationsziel	<p>Die Veranstaltung leistet eine Einführung in die Physik der Atmosphäre inklusive den Fächern Meteorologie und Klimatologie. Die Lernziele bestehen darin, die grundlegenden Kompetenzen zur Genese des Klimas zu erwerben und auf aktuelle Fragestellungen der Klimaentwicklung und die Klimapolitik mit fundierten Kenntnissen anzuwenden. Des Weiteren soll die Befähigung erreicht werden, aufgrund der Kenntnisse der Klimafaktoren, Grundzüge der Klimate der Erde ableiten zu können. Weiterhin werden Kenntnisse über Statik, Thermodynamik und Dynamik der Atmosphäre vermittelt, die es ermöglichen, die Atmosphäre als kompressibles Medium in ihren Grundgleichungen zu beschreiben (barometrische Höhenformel, thermodynamisches Diagrammpapier, Windsysteme) und bei praktischen Fragestellungen anzuwenden. Eine Vertiefung erfolgt bezüglich der bodennahen Prozesse (Mikrometeorologie).</p>			
Voraussetzungen	Schulwissen Physik und Geographie			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Geowissenschaften			
Angebotshäufigkeit	jährlich im Winter- und Sommersemester			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	AT 1	Meteorologie	2V	3
	AT 2	Klimatologie	2V	3
	Summe:		4	6
Modulprüfung	2 mündliche und/oder schriftliche Prüfungen (je 50%)			
Studentischer Arbeitsaufwand	wöchentlich 4 h Vorlesung und 4 h Vor- und Nachbereitung: 120 h; Vorbereitung auf die Testate: 60 h. Summe 180 h			

Verknüpfung mit anderen Modulen	Das Modul kann durch folgende Veranstaltungen aus der geowissenschaftlichen Vertiefung ergänzt werden: Angewandte Meteorologie, Atmosphärenchemie, Atmosphärische Messtechnik, Physische Geographie, Umweltmesstechnik
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie

## Modul AT1: Antriebstechnik I

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
Englischer Modultitel	Drive Technology I			
Inhalt	Maschinenelemente der drehenden Bewegung: Wälz- und Gleitlager, Kupplungen und dynamische Dichtungen, Maschinenelemente zur Übertragung gleichförmiger Drehbewegungen: Stirnradgetriebe, Planetengetriebe, Ketten- und Riementriebe, Ausblick auf Entwicklungstendenzen sowie rechnerunterstützte Auswahl und Berechnung.			
Qualifikationsziel	<p>Nach dem erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärfunktion und Wirkprinzip von Maschinenelementen zu erkennen und hieraus Eigenschaften und Merkmale abzuleiten,</li> <li>• die behandelten Maschinenelemente funktions-, werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerecht zu gestalten,</li> <li>• die behandelten Maschinenelemente zweckmäßig auszuwählen, zu dimensionieren und einen Tragfähigkeitsnachweis zu führen,</li> <li>• die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen und auf dieser Grundlage einfache technische Systeme zu analysieren und Maschinenelemente auszulegen,</li> <li>• Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente technisch zu bewerten,</li> <li>• Einfache Fragestellungen der mechanischen Antriebstechnik durch Entwurf und Berechnung von Antriebssträngen und deren Elemente zu lösen.</li> </ul>			
Voraussetzungen	TM, KL1 und KL2. PT empfohlen.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem vierten Semester.			
Studienschwerpunkt	Produktentwicklung und Produktion			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	AT1	Antriebstechnik	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (120 Minuten).			
Studentischer Arbeitsaufwand	45h Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 h Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 h Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 h.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul AV: Allgemeine Verfahrenstechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik und Key-lab Glastechnologie			
Englischer Modultitel	General Process Engineering			
Inhalt	Thermische und mechanische Grundoperationen und prozesstechnische Grundlagen der chemischen und biologischen Verfahrenstechnik; verfahrenstechnische und allgemein-ingenieurwissenschaftliche Methoden der Prozessauslegung und Bewertung, Besonderheiten der biotechnologischen Verfahrenstechnik, Methodik der Bilanzierung und Auslegung von Trenn- und Mischprozessen, Grundlagen der Apparatekunde.			
Qualifikationsziel	Überblick über die Stammbäume industrieller chemischer und biotechnologischer Prozesse („vom Rohstoff zum Endprodukt“); Erkennen der Bedeutung des Wechselspiels von Prozesskunde, Trenntechnik und Reaktionstechnik für industrielle Verfahren; Kenntnis der Grundlagen technischer Produktionsprozesse; Fähigkeit zur Auslegung und Beurteilung der Grundoperationen der mechanischen (AV1) und der thermischen Verfahrenstechnik (AV2); Einüben von Aspekten der Methodenkompetenz (Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten).			
Voraussetzungen	Mathematische, physikalische und chemische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1, CB und PH; (für AV2:) thermodynamische Grundlagen (Teil TT1 des Moduls TT).			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	AV1	Mechanische Verfahrenstechnik	2V + 1Ü	4
	AV2	Thermische Verfahrenstechnik	2V + 1Ü	4
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Schr. Pr. (90 min., 100 %) oder Teilprüfung 45 min. AV1 und 45 min. AV2 (je 50 %)			
Studentischer Arbeitsaufwand	AV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1h Übung plus 1h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. AV2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1h Übung plus 1h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul AV insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul BB: Biotechnologie und Biochemie

Verantwortliche Einheit	Biochemie / Lehrstuhl für Biomaterialien; Biotechnologie / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik			
Englischer Modultitel	Biotechnology and Biochemistry			
Inhalt	Produktionsorganismen in der Biotechnologie, Grundlagen der Gentechnik, industrielle Biotechnologie, Biokatalyse, nachwachsende Rohstoffe und erneuerbare Energien. Biochemische Grundlagen und molekulare Prinzipien von Bedeutung für die Materialwissenschaften (insbesondere auch Biokomponenten, Biosensoren) sowie für die Prozess- und Verfahrenstechnik (Biotechnologie, chemische und biologische Verfahrenstechnik) und die Umwelttechnik.			
Qualifikationsziel	Befähigung zur Wahl geeigneter Materialien, Organismen und Produktionsbedingungen für typische Prozessen in den Lebenswissenschaften (insbesondere Biotechnologie, Biomaterialien, Bioprozesstechnik).			
Voraussetzungen	Module Chemische und biologische Grundlagen (CB), Physikalische Grundlagen (PH), Modul Vertiefung der Chemischen Grundlagen (VC)			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BB1	Biotechnologie	2V + 1Ü	4
	BB2	Biochemie	2V + 1P	4
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (120 min., Notengewicht 100%) oder Teilprüfung 60 min. BB1 und 60 min. BB2 (je 50%)			
Studentischer Arbeitsaufwand	BB1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. BB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul BB insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			



## Modul BC: Biochemie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Biomaterialien			
Englischer Modultitel	Biochemistry			
Inhalt	Biochemische Grundlagen der Struktur-Funktionsbeziehungen von Biopolymeren und Makromolekülen; Grundlagen der Selbstassemblierung von Biopolymeren; Nutzung von Biopolymeren und deren biochemischen Eigenschaften für die Entwicklung neuer Materialien und Werkstofftechniken, insbesondere Bio-komponenten und Biosensoren.			
Qualifikationsziel	Grundlegende Kenntnisse von Biopolymeren und deren Eigenschaften; Erwerb einer Methodenkompetenz zur Analyse und Verarbeitung von interdisziplinären Wissenschaftsaspekten in Theorie und Praxis; Befähigung zur Wahl geeigneter Materialien, Organismen und Produktionsbedingungen für typische Prozesse in den Lebenswissenschaften; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.			
Voraussetzungen	Chemische Grundlagen, etwa aus dem Modul CG.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BC	Biochemie	2V + 1Ü + 1P	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Portfolioprfung: Schr. Pr. (90 min., 100 %), Testate und Praktikumsberichte.			
Studentischer Arbeitsaufwand	BC: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, wöchentlich 1h Übung plus 1 h Vor-/Nachbereitung = 30 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vorbereitung und Auswertung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h. Modul BC insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul BN: Bionik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Biomaterialien			
Englischer Modultitel	Biomimetics			
Inhalt	Konstruktionsprinzipien der Natur anhand von ausgewählten Beispielen von Materialien, Strukturen, Oberflächeneffekte, Widerstandsverringern etc. als Inspiration für biomimetische technische Anwendungen wie z.B. neuartige Materialien. Einführung in Optimierungsalgorithmen, Self-X Materialien, energetische Betrachtungen; Einführung in Konzepte der technischen Umsetzung.			
Qualifikationsziel	Grundlegendes Verständnis natürlicher Konstruktionsprinzipien, Strukturen und Konzepte und deren mögliche Übertragung auf technische Anwendungen; Erwerb eines einführenden Überblicks über bioinspirierte Technik; Methodenkompetenz in der Wahl geeigneter Materialien, Konzepte und Prozesse zur Übertragung natürlicher Konstruktionsprinzipien in biomimetische technische Anwendungen; Erwerb einer systematischen Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.			
Voraussetzungen	Module mathematische, chemische, biologische, physikalische und verfahrenstechnische Grundlagen (MG, MG2a, CB, PH, BB, AV, CV1, CV2)			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BN	Bionik	2V + 1P	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	a) mündlichen Prüfung (30 min., Notengewicht 100%), b) Praktikum mit Durchführungspflicht und Bericht, bestätigt durch "bestanden"			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul BN insgesamt: 120 Arbeitsstunden			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul BP: Berufspraktikum

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Praktikumsamt			
Englischer Modultitel	Industrial Internship			
Inhalt	Die konkreten Lerninhalte können von Praktikumsstelle zu Praktikumsstelle stark differieren.			
Qualifikationsziel	Das Berufspraktikum soll einen Einblick in die beruflichen Aufgaben einer Umwelt- und Ressourceningenieurin oder eines Umwelt- und Ressourceningenieurs geben, ermöglicht ein besseres Verständnis der Lerninhalte und ihrer praktischen Anwendung und dient der Anwendung erworbener Fachkenntnisse. Es kann wahlweise in einem Industriebetrieb, Ingenieurbüro oder auch in einer Behörde durchgeführt werden. Die Tätigkeiten sollten dabei einen Bezug zu umwelt- bzw. ressourcenrelevanten Themen haben.			
Voraussetzungen	keine formalen oder inhaltlichen Voraussetzungen			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im gesamten Studium			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	je nach Praktikumsanbieter unterschiedlich			
Dauer des Moduls	7 Wochen Praktikum <b>während</b> des Studiums und 6 Wochen vor Beginn des Studiums (als Empfehlung)			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BP	Berufspraktikum	-	9
	Summe:		-	9
Modulprüfung	Praktikumsbericht			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul BP insgesamt: 270 Arbeitsstunden			
Verknüpfung mit anderen Modulen	Das Praktikum vermittelt im Studium eine von der Berufswelt her begründete Perspektive auf das Studium. Dies ermöglicht ein stärker praxisorientiertes Verständnis der Lehrinhalte in allen Modulen.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul BR: Einführung in die Bodenkunde und Stadt- und Regionalentwicklung

Verantwortliche Einheit	Professur Bodenökologie oder Stadt- und Regionalentwicklung			
Englischer Modultitel				
Inhalt	<p>In der Vorlesung „Einführung in die Bodenkunde“ stehen die Eigenschaften der mineralischen und organischen Bodensubstanz, die chemischen Bodenprozesse, die Bodenbildungsprozesse und die Klassifikation der Böden im Europäischen Raum im Mittelpunkt.</p> <p>Die Vorlesung Stadt- und Regionalentwicklung behandelt aktuelle Phänomene sozialräumlicher und siedlungsstruktureller Prozesse und Dynamiken mit einem Schwerpunkt auf Deutschland und Westeuropa. Dabei werden ökologische Folgen wie Treibhausgasemissionen, die anhaltend hohe Flächeninanspruchnahme oder die Zerschneidung von Lebensräumen thematisiert planungspolitische Strategien zur Steuerung der Entwicklung auf kommunaler und regionaler Ebene vorgestellt und kritisch diskutiert.</p>			
Qualifikationsziel	<p>In der Vorlesung Bodenkunde werden die chemischen, biologischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens vermittelt und damit die Grundlagen für die Bewertung von Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung, Bodenbelastungen und Schutzstrategien gelegt. Die Rolle der Böden als dynamische Naturkörper in der Landschaft wird ebenso behandelt sowie die Querbezüge zwischen Böden und Klima, Vegetation, Geologie und Relief.</p> <p>Die Stadt- und Regionalentwicklung gibt einen Einblick in aktuelle Prozesse der raumstrukturellen Entwicklung. Ziel ist es, die aktuellen Muster der Raumentwicklung zu erkennen, ihre Auswirkungen auf Ökosysteme zu analysieren und planerische Steuerungsmöglichkeiten zu reflektieren.</p>			
Voraussetzungen	Für die Vorlesung Bodenkunde sollte das Modul Geologie und Hydrologie vorher absolviert werden. Für die Vorlesung Stadt- und Regionalplanung ist Schulwissen Geographie ausreichend.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Geowissenschaften			
Angebotshäufigkeit	jährlich im Wintersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BR1	Einführung in die Bodenkunde	2V	3
	BR2	Stadt- und Regionalentwicklung	2V	3
	Summe:		4	6
Modulprüfung	2 mündliche und/oder schriftliche Prüfungen (je 50%)			

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	wöchentlich 4 h Vorlesung und 4 h Vor- und Nachbereitung: 120 h Vorbereitung auf die Testate: 60 h. Summe 180 h
<b>Verknüpfung mit anderen Modulen</b>	Das Modul kann durch folgende Veranstaltungen aus der geowissenschaftlichen Vertiefung ergänzt werden: Bewertung von kontaminierten Flächen, Bodenschutz, Physische Geographie, Stadt- und Regionalentwicklung.
<b>Zuordnung Curriculum</b>	Umwelt- und Ressourcentechnologie

## Modul BS: Betriebssysteme

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Einleitung: Definition, Schnittstellen, Historie, Aufbau; Prozessverwaltung: Prozesse/Threads, Prozesssynchronisation, Prozessscheduling, Prozesskommunikation; Speicherverwaltung: Speicherbelegung, Speicheradressierung, Speicherseiten, Segmentierung, Caches, Schutz; Dateiverwaltung: Dateisysteme, -namen, -attribute, -funktionen, -organisation; Ein-/Ausgabeverwaltung: E/A-Aufgaben, Gerätemodelle, Treiber; Systemsicherheit: Kryptographie, Authentifikation, Angriffe, Schutz.			
Qualifikationsziel	Lernziele des Moduls sind das Verständnis des grundsätzlichen Aufbaus von Betriebssystemen, das Verständnis der eingesetzten Verfahren, sowie das Lernen der sinnvollen Auswahl und des Einsatzes von Betriebssystemen. Es werden keine Einschränkung auf ein bestimmtes Betriebssystem vorgenommen und auch keine Implementierungsdetails vermittelt. Allgemein werden Methoden zur effizienten Verwaltung von zeitlichen bzw. räumlichen Ressourcen vermittelt.			
Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik und verteilter Systeme, etwa aus den Modulen KP, RN und AD			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BS	Betriebssysteme	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul BS insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul BT (EIST): Bachelorarbeit

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Professuren der Fakultät Informatik / Professuren der Fakultät			
Englischer Modultitel	Bachelor Thesis			
Inhalt	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen und/oder informatischen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der Fakultät für Ingenieurwissenschaften oder der Fakultät für angewandte Informatik gestellt wird.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines eng abgegrenzten Problems nach wissenschaftlichen Methoden; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.			
Voraussetzungen	Prüfungsleistungen im Umfang von 120 Leistungspunkten, weitere Anforderungen gem. Prüfungsordnung (z. B. § 12)			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	In der Regel im sechsten Semester.			
Studienschwerpunkt	Bachelorarbeit			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BT	Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)	-	8
	Summe:		-	8
Modulprüfung	Bachelorarbeit und mündlicher Vortrag gemäß §12.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul BT insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul BT (ES): Bachelorarbeit

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften			
Englischer Modultitel	Bachelor Thesis			
Inhalt	Das Modul besteht aus der eigentlichen Bachelorarbeit: Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gestellt wird.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines eng abgegrenzten ingenieurwissenschaftlichen Problems nach wissenschaftlichen Methoden; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.			
Voraussetzungen	Prüfungsleistungen im Umfang von 120 Leistungspunkten, weitere Anforderungen gem. Prüfungsordnung (z. B. § 12)			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	In der Regel im sechsten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	1 Semester (3 Monate Bearbeitungszeit)			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BT	Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)	-	12
	Summe:		-	12
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul BT insgesamt: 360 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			



## Modul BT (MatWerk): Bachelorarbeit

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften			
Englischer Modultitel	Bachelor Thesis			
Inhalt	Das Modul besteht aus der eigentlichen Bachelorarbeit: Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gestellt wird.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines eng abgegrenzten ingenieurwissenschaftlichen Problems nach wissenschaftlichen Methoden; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.			
Voraussetzungen	Prüfungsleistungen im Umfang von 120 Leistungspunkten, weitere Anforderungen gem. Prüfungsordnung (z. B. § 12)			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	In der Regel im sechsten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	1 Semester (18 Wochen Bearbeitungszeit)			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BT	Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)	-	12
	Summe:		-	12
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul BT insgesamt: 360 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul BT (URT): Bachelorarbeit

Verantwortliche Einheit	Alle Lehrstühle bzw. Professoren (einschließlich Juniorprofessorinnen und -professoren) der Fakultät Ingenieurwissenschaften und der Fachgruppe Geowissenschaften.			
Englischer Modultitel	Bachelor Thesis			
Inhalt	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen umwelt- bzw. ressourcenrelevanten Thema, das von einer Professorin oder einem Professor der Fakultät Ingenieurwissenschaften und der Fachgruppe Geowissenschaften gestellt wird.			
Qualifikationsziel	Durch die Abfassung der Bachelorarbeit erschließen sich die Studierenden am Ende ihres Studiums exemplarisch einen zusammenhängenden Forschungsinhalt zu einem aktuellen umwelt- bzw. ressourcenrelevanten Thema. Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, eine überschaubare Forschungsfrage in ihren empirischen wie theoretischen Implikationen zu erfassen, zu operationalisieren und auszuarbeiten. Ergebnis dieses Lernprozesses ist die Bachelorarbeit.			
Voraussetzungen	Prüfungsleistungen im Umfang von 120 Leistungspunkten			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	In der Regel im sechsten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	regelmäßig, auf Anfrage bei den Lehrstühlen			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	BT	Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)	-	8
	Summe:		-	8
Modulprüfung	Bachelorarbeit und mündlicher Vortrag			
Studentischer Aufwand	15 Wochen bzw. 240 h			
Verknüpfung mit anderen Modulen	Die Bachelorarbeit ermöglicht eine zusammenhängende Reflexion der im gesamten Studium erlernten Fähigkeiten und Kompetenzen.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul CB: Chemische und biotechnische Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik			
Englischer Modultitel	Chemical and biotechnological basics for process engineering			
Inhalt	Chemische Konzepte: Atom und Molekül, chemische Bindung, chemische Kinetik, Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik, Einführung in die Grundlagen der Organischen Chemie und der Polymerchemie. Einführung in die Biotechnologie als Werkzeug der modernen Bio- und Umweltverfahrenstechnik: Gentechnik, Biokatalyse, Produktionsorganismen.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zum Einsatz von chemischen Konzepten und Prinzipien sowie biotechnischer Werkzeuge für die Konzipierung und die Beschreibung von Produktionsprozessen in der chemischen und biologischen Verfahrenstechnik sowie für die Beschreibung chemischer Vorgänge in der Ökosystemforschung; Kenntnis der Grundlagen einer quantitativen Naturwissenschaft und ihrer mathematischen Beschreibung; Fähigkeit zur Anwendung der Methoden auf neue Problemstellungen.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	CB1	Chemie für Ingenieure	2V + 1Ü	4
	CB2	Einführung in die Biotechnologie	2V + 1Ü	4
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (120 min) oder Teilprüfung 60 min. CB1 und 60 min. CB2 (je 50%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	CB1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1h Übung plus 2h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. CB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1h Übung plus 2h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul CB insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul CG: Chemische Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Werkstoffverfahrenstechnik			
Englischer Modultitel	Chemical Basics			
Inhalt	Es werden stoffliche Grundlagen und molekulare Prinzipien für ingenieurwissenschaftliche Bereiche wie die Prozess- und Verfahrenstechnik und die Umwelttechnik vermittelt. Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie: Atom- und Molekülbau, Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik, Eigenschaften von Gasen, wichtige Reaktionstypen und stoffchemische Grundlagen sind Teil der Ausbildung welche die verschiedenen Bereiche der Chemie (AC, OC, PC) in ihrer Breite adressiert und an Beispielen in die Tiefe geht.			
Qualifikationsziel	Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Prinzipien in der Allgemeinen Chemie (Atombau, Periodensystem, Bindungstypen), der physikalischen Chemie (Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie), der Anorganischen Chemie (Säure/Basen, pH-Wert, Salze, Löslichkeit, Redoxreaktionen) und der Organischen Chemie (Kohlenwasserstoffe, Aromaten, Kunststoffe) zu benennen und einzuordnen. Des Weiteren können die Studierenden grundlegende chemische Fachbegriffe erklären, sind mit den zugehörigen Methoden durch Lösen ausgewählter Beispiele vertraut und zum Transfer der eingeübten Methoden auf neue Problemstellungen fähig.			
Voraussetzungen	Keine.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Semester.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	CG1	Chemie I für MaterialwissenschaftlerInnen	2V + 1Ü	4
	CG2	Chemie II für MaterialwissenschaftlerInnen	2V + 1Ü	4
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Schr. Pr. (120 min., 100 %) oder Teilprüf. 60 min. CG1 und 60 min. CG2 (je 50 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	CG1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. CG2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul CG insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul CS: Computersehen

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Einführung, Kameratechnologien, Kameramodelle, Spektralanalyse, Digitalisierung, Signalfilterung, Segmentierung, Merkmalsbestimmung, Klassifikation, Multikamerasysteme.			
Qualifikationsziel	<p>Das Modul vermittelt ein systematisches und vertieftes Verständnis von Modellen, Methoden und Technologien zum automatisierten Verstehen einer Szene aus einem oder mehreren Kamerabildern. Weiterhin sind die Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die typischen Verarbeitungsstufen beim Computersehen verstehen.</li> <li>• Die Technologien zur Bilderzeugung verstehen.</li> <li>• Die Modellierung digitalen Verarbeitung von analogen Signalen anwenden können.</li> <li>• Die typischen Algorithmen des Computersehens analysieren können.</li> <li>• Die Grundlagen der Mustererkennung (Mastermodul) verstehen.</li> <li>• Die Besonderheiten von Multisensor-Systemen verstehen.</li> </ul>			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwas aus den Modulen MG1 und MG2, sowie Grundlagen der Programmierung und Datenstrukturen, etwa aus den Modulen KP und AD.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	CS	Computersehen	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul CS insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul CV1: Chemische Verfahrenstechnik I

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik			
Englischer Modultitel	Chemical Process Engineering I			
Inhalt	Grundlagen der Reaktionstechnik: chemische Thermodynamik, Typen chemischer Reaktionen, Basisgleichungen der Kinetik und Katalyse, chemische Reaktoren (Reaktortypen, Verweilzeitverhalten, Wärme- und Stoffbilanzen, therm. Stabilität), Reaktionsführung chemischer Reaktoren (Beispiele aus der industriellen Chemie).			
Qualifikationsziel	Vertiefung der chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen; Fähigkeit zur Beurteilung und selbständigen Lösung einfacher reaktionstechnischer Probleme; Multi-Skalenansatz, d. h. eine ganzheitliche Optimierung von Reaktionsprozessen von der makroskopischen Ebene eines Reaktors; Methodenkompetenz.			
Voraussetzungen	Mathematische, physikalische und chemische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1, CB (bzw. CG bei MatWerk) und PH			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	CV1	Reaktionstechnik	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (45 min., 100 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul CV1 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul CV2: Chemische Verfahrenstechnik II

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik			
Englischer Modultitel	Chemical Process Engineering II			
Inhalt	Grundlagen der Reaktionskinetik: Transportprozesse und Stoffdaten, Kinetik verschiedener Reaktionsklassen (thermische Reaktionen, heterogene Katalyse, Gas-/Feststoffreaktionen), Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen bei der heterogenen Katalyse und Gas- Feststoffreaktionen, Messung und Auswertung kinetischer Daten und Analyse von Reaktionssystemen durch Fallbeispiele.			
Qualifikationsziel	Vertiefung der physikalisch-chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen; Fähigkeit zur Beurteilung und selbständigen Lösung einfacher kinetischer Probleme (Parallel- und Folgereaktionen); Berechnung der effektiven Reaktionsrate bei heterogen katalysierten Reaktionen und von Gas- Feststoffreaktionen; Methodenkompetenz.			
Voraussetzungen	Mathematische, physikalische und chemische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1, CB, CV1 und PH; thermodynamische Grundlagen (TT1 des Moduls TT).			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik; Energietechnik (ES) Alle (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	CV2	Reaktionskinetik	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul CV2 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul DI: Datenbanken und Informationssysteme I

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik IV			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Entwurf von Datenbanksystemen: Aufbau konzeptioneller Schemata (Von Entity-Relationship-Diagrammen zu Relationen), Normalisierung, Relationalalgebra, Einführung in SQL, Verwendung von Datenbanksystemen (SQL als DB-Schnittstelle), Objektrelationale Datenbanksysteme; Aufbau von Datenbanksystemen (Architektur), Einführung ins Transaktionsmanagement; Aufbau von Informationssystemen (Arten von Informationssystemen), Anwendungen von Datenbanken in den Bereichen Bio-, Ingenieur- und Umweltinformatik; Vorstellung von Beispielen und Fallstudien.			
Qualifikationsziel	Ziel ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse zum Entwurf von (relationalen) Datenbanken. Die Studierenden sollen Analyse-, Entwurfs- und Realisierungskompetenzen vermittelt bekommen, so dass sie selbständig eine Anwendungssituation analysieren und darauf aufbauend ein datenbankgestützte Anwendungen entwickeln können. Daneben sollen Grundkenntnisse bezüglich des Aufbaus und des Betriebs von Datenbanksystemen vermittelt werden, so dass die Studierenden einen prinzipiellen Einblick in die Technologie von Datenbanksystemen bekommen. Über den Übungsbetrieb sollen die Studierenden den praktischen Umgang mit Datenbanken und deren Anwendungen erlernen.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	DI	Datenbanken und Informationssysteme I	4V + 2Ü	8
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 3 h Nachbereitung = 105 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul DI insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			



## Modul DS: Digitale Schaltungstechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl Elektronik Elektrischer Energiespeicher			
Englischer Modultitel	Digital Circuit Technology			
Inhalt	Binäre Signale, elementare Verknüpfungen, Boolesche Algebra; Schaltverhalten von Transistorschaltungen (bipolar, FET); schaltungstechnische Realisierung elementarer Schaltnetze, Schaltkreisfamilien; Analog-digital- und Digital-analog-Umsetzung; Analyse, Synthese und Optimierung von Schaltnetzen (Wahrheitstabelle, disjunktive und konjunktive Normalform, Karnaugh-Veitch-Diagramm); Realisierung arithmetischer Rechenoperationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation); Schmitt-Trigger, Multivibratoren; bistabile Kippstufen, sequentielle Schaltwerke, Zähler, Schieberegister, endliche Automaten; CMOS-Schaltungen, FPGAs; Zeitverhalten von Schaltwerken, Fehlerdiagnose, methodische Tests; Hardwarebeschreibungssprachen.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit, überschaubare digitale Schaltungen zu analysieren, zu simulieren und zu optimieren; Kenntnis von Schaltkreisfamilien und ihrer Eigenschaften; Bewusstsein für die nicht-idealen Eigenschaften realer digitaler Schaltungen (Zeitverhalten, Leistungsaufnahme, Einfluss von Störimpulsen und Rauschen).			
Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, wie sie im ersten Semester vermittelt werden.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	DS	Digitale Schaltungstechnik	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul DS insgesamt 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul EE: Elektrische Energietechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik			
Englischer Modultitel	Electrical Power Engineering			
Inhalt	Übersicht zu Energieerzeugung und –verteilung; Drehstromsysteme; komplexe Rechnung; symmetrisches, unsymmetrisches System; Grundprinzipien der Energieübertragung (AC-, DC-Übertragung); Elektrische Betriebsmittel im Netz (Schalter, Sicherungen); Grundprinzipien elektrischen Energiewandlung (Arten von Generatoren, regenerative Energiequellen); Speicherung elektrischer Energie; Leistungselektronische Stellglieder in der Energieübertragung und Energieerzeugung. Versuche zum Betriebsverhalten von Komponenten in der elektrischen Energietechnik. Untersuchung des Betriebsverhaltens von Transformatoren, Generatoren, Photovoltaik- und Windkraftanlagen.			
Qualifikationsziel	<p>Grundlegendes Verständnis für energietechnische Komponenten und deren Betriebsverhalten sowie Kenntnisse über die Grundlagen der elektrischen Energietechnik.</p> <p>Grundlegendes Verständnis für den praktischen Betrieb von energietechnischen Komponenten und deren Betriebsverhalten. Theoretische Durchdringung der Grundzüge der elektrischen Energietechnik auf universitärem Niveau und die Fähigkeit diese auf abstrakte Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>			
Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, wie sie in den ersten beiden Studienjahren vermittelt werden			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Energietechnik (ES); Alle (URT); Elektrotechnische Anwendungsgebiete (EIST)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	EE	Elektrische Energietechnik	2V + 1Ü + 1P	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 100%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 14 h Praktikumsversuche plus 16 h Vorbereitung und Auswertung der Versuche = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul EE insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul EIAMS: Entwurf integrierter Analog- und Mixed-Signal-Schaltungen

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Kommunikationselektronik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Einführung in analoges Schaltungsdesign; Entwurf von grundlegenden Schaltungsblöcken in analoger CMOS-Technologie; verschiedene Stromspiegel; unterschiedliche OTA-Konfigurationen; Miller-Operationsverstärker; Stabilität von Verstärkerschaltungen; Bandgap-Schaltungen; Digital-Analog-Umsetzenderdesign; Layouttechniken in ICs			
Qualifikationsziel	Theoretische Grundlagen von gebräuchlichen Schaltungsblöcken im CMOS Analogdesign; Entwurf von einfachen Anlogschaltungen; Verständnis verschiedener Kenngrößen von Verstärkern und Schaltungsblöcken; Kenntnis verschiedener Umsetzenderdesigns; Design und Simulation von Designs mit Cadence und ADE; Layout von integrierten Schaltungen			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik, analoge Schaltungstechnik und digitale Schaltungstechnik			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung			
Angebotshäufigkeit	Halbjährlich			
Dauer des Moduls	Blockveranstaltung			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	EIAMS	Entwurf integrierter Analog- und Mixed-Signal-Schaltungen	2V + 2P	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung: MP und schriftliche Ausarbeitung			
Studentischer Arbeitsaufwand	Blockveranstaltung 10 Termine á 3h Vorlesung und 4h praktischer Teil = 70h; Vor- und Nachbereitung = 50h; 30h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul EM (EIST): Elektrizität und Magnetismus

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik			
Englischer Modultitel	Electricity and Magnetism			
Inhalt	Elektrische und magnetische Erscheinungen, wie sie mit den Mitteln der erweiterten Schulmathematik (Vektoralgebra, Analysis reeller Funktionen, lineare Gleichungssysteme) behandelt werden können: Elektrostatik (Ladung, elektrisches Feld, Potential); Gleichstrom (Stromdichte, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, einfache Stromkreise); statische Magnetfelder, Induktion; Energie, Arbeit; Wechselstrom.			
Qualifikationsziel	Physikalisches Verständnis für (quasi-)stationäre und niederfrequente elektromagnetische Vorgänge, wie sie in technischen Anwendungen auftreten. Prinzipielle Beherrschung der grundlegenden Methoden zur Lösung einfacher Problemstellungen im Bereich des Elektromagnetismus.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	EM	Elektrizität und Magnetismus	3V + 1Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul EM insgesamt 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul EM: Ethik und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Studiendekan der Fakultät für Ingenieurwissenschaften			
Englischer Modultitel	Ethics and Methods in scientific work			
Inhalt	<p>Bestandteil ist die Heranführung zum wissenschaftlichen Arbeiten in Ethik und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens mit den Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation einer wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>- Literaturrecherche und Literaturbeurteilung</li> <li>- Inhaltliche Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit - Gestaltung einer wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>- Zitieren</li> <li>- Präsentation von Ergebnissen</li> <li>- Ethik wissenschaftlichen Arbeitens</li> </ul>			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines eng abgegrenzten ingenieurwissenschaftlichen Problems nach wissenschaftlichen Methoden; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.			
Voraussetzungen	keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	In der Regel im sechsten Semester. Wobei Ethik und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens vorher oder begleitend belegt werden.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	EM	Ethik und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens	-	1
	Summe:		-	1
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung einer Kurzfassung eines wissenschaftlichen Themas			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul EM insgesamt: 30 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul ES: Eingebettete Systeme

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Mikrocontroller: Architektur, Prozessorfamilien; Funktionsweise und Elemente des Prozessorkerns; hardwarenahe Programmierung, Entwicklungsumgebungen, Debugging; Peripheriekomponenten. Sensor- und Regelsysteme: Strategien und Bedeutung der Modellbildung; Mikrosensoren für Fahrzeug- Anwendungen; Stellglieder; Systembeispiele (Fahrdynamikregelung, elektrische Lenkunterstützung, Reifenüberwachung, Beladungsregelung für Drei-Wege-Katalysator).			
Qualifikationsziel	Einblick in Fragestellungen und Lösungsmethoden in Zusammenhang mit eingebetteten Systemen; praktische Erfahrungen in der hardwarenahen Programmierung für einen Mikrocontroller der ARM-Prozessorfamilie; Fähigkeit zum Erkennen, Analysieren und Beschreiben des Zusammenhangs zwischen Sensor- und Regelsystemen und deren Anwendungsumgebung mit dem Schwerpunkt Automotive und Mechatronik; Übung in der technischen Berichterstattung (Programmdokumentation, technischer Vortrag) und im wissenschaftlichen Diskurs.			
Voraussetzungen	Mathematische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1, MG2a. Grundlagen des Programmierens, etwa aus Modul PI; Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der Messtechnik, etwa aus den Modulen ET1, ET2 und MT.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Automotive und Mechatronik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ES1	Mikrocontroller	1V + 2P	4
	ES2	Sensor- und Regelsysteme	2Ü	2
	Summe:		5	6
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) einem benoteten Code-Test inkl. Programmdokumentation (Notengewicht 50%) und b) einem benoteten Referat (Notengewicht 50%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	ES1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; wöchentlich 4 h Erstellung hardwarenaher Programme (davon 2 h begleitet) = 60 h; Endtest und Dokumentation des erstellten Codes = 30 h. Gesamt: 120 h. ES2: Wöchentlich 1 h aktive Seminarteilnahme = 15 h; Vorbereiten, Halten und Verteidigen eines eigenen Seminarvortrags = 45 h. Gesamt: 60 h. Modul ES insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul ET (MatWerk): Elektrotechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mechatronik			
Englischer Modultitel	Electrical Engineering			
Inhalt	Gleich- und Wechselstromnetzwerke aus konzentrierten Elementen; Umschaltvorgänge; Zweitore; Leitungsvorgänge; Elektrostatische Felder; Kondensatoren; Induktivitäten; Induktionsgesetz; Strom- und Spannungsquellen.			
Qualifikationsziel	Überblick über die Zusammenhänge zwischen Strom und Spannung bzw. stationären elektrischen und magnetischen Feldern; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung grundlegender Netzwerkprobleme ausgerichtet auf den Bedarf für Ingenieure der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.			
Voraussetzungen	Ingenieurmathematik, etwa aus MG1a+b; Experimentalphysik, etwa aus PH1 (Modul PH)			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Semester.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ET1	Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure und Materialwissenschaftler	2V + 1Ü	4
	ET2	Vertiefungsübung Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure und Materialwissenschaftler	1Ü	1
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Schr. Pr. (90 min., 100 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	ET1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. ET2: Wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h. Gesamt: 30 h. Modul ET insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul ET (URT): Elektrotechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel	Electrical Engineering			
Inhalt	Elektrostatik (Punktladungen, Feldstärke, Arbeit, Potential, Spannung, Flussdichte, Kapazität, Energie); stationäre elektrische Strömung (Strom, Leistung, Bilanzgleichungen, Wirkwiderstand); Gleichstromnetzwerke aus konzentrierten Elementen (Quellen, Leistungsanpassung, Knotenpotential-analyse, Ersatzquellen, Superposition, Zweitore); Magnetostatik (Flussdichte, Gesetz von Biot-Savart, Erregung, Dauer-magnetismus, Induktivität, magnetischer Kreis, Energie); Induktion; zeitveränderliche Vorgänge in Netzwerken (Schaltvorgänge, sinusförmige Schwingungen, Leitungsvorgänge).			
Qualifikationsziel	Einsicht in den Unterschied zwischen Feld- und Netzwerkmethoden; Überblick über die Zusammenhänge in Netzwerken aus konzentrierten Elementen; Fähigkeit zur effizienten quantitativen Behandlung grundlegender Netzwerkprobleme; Erfahrung mit Methoden zur Komplexitätsreduktion (Ersatzschaltbilder, Superposition, Zweitorthorie u. ä.); Übung in zentralen Aspekten der Methodenkompetenz wie dem selbstständigen Erkennen und Schließen von Wissenslücken und der Fähigkeit zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transferkompetenz).			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ET	Elektrotechnik	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul ET insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			



## Modul ET1: Elektrotechnik I

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel	Electrical Engineering I			
Inhalt	Elektrostatik (Punktladungen, Feldstärke, Arbeit, Potential, Spannung, Flussdichte, Kapazität, Energie); stationäre elektrische Strömung (Strom, Leistung, Bilanzgleichungen, Wirkwiderstand); Gleichstromnetzwerke aus konzentrierten Elementen (Quellen, Leistungsanpassung, Knotenpotential-analyse, Ersatzquellen, Superposition, Zweitore); Magnetostatik (Flussdichte, Gesetz von Biot-Savart, Erregung, Dauer-magnetismus, Induktivität, magnetischer Kreis, Energie); Induktion; zeitveränderliche Vorgänge in Netzwerken (Schaltvorgänge, sinusförmige Schwingungen, Leitungsvorgänge).			
Qualifikationsziel	Einsicht in den Unterschied zwischen Feld- und Netzwerkmethoden; Überblick über die Zusammenhänge in Netzwerken aus konzentrierten Elementen; Fähigkeit zur effizienten quantitativen Behandlung grundlegender Netzwerkprobleme; Erfahrung mit Methoden zur Komplexitätsreduktion (Ersatzschaltbilder, Superposition, Zweitorthorie u. ä.); Übung in zentralen Aspekten der Methodenkompetenz wie dem selbstständigen Erkennen und Schließen von Wissenslücken und der Fähigkeit zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transferkompetenz).			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ET1	Elektrotechnik I	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul ET1 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul ET2: Elektrotechnik II

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel	Electrical Engineering II			
Inhalt	Grundgesetze der Elektrodynamik (Maxwell-Gleichungen); elektromagnetische Wellen im freien Raum (Wellengleichung, Verluste, Interferenz, Polarisation, Energie, Leistung); Antennen (Hertzscher Dipol, Antennenkenngrößen, Linienstrahler, Gruppenantennen); leitungsgeführte Strahlung (Zweidraht-leitung, Koaxialleitung, Mikrostreifenleitung, Hohlleiter).			
Qualifikationsziel	Überblick über die Vielfalt elektromagnetischer Erscheinungen; Einsicht in grundlegende Feld- und Wellenphänomene, wie sie in Ingenieur Anwendungen auftreten; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einfacher Feldprobleme; Übung in zentralen Aspekten der Methodenkompetenz wie dem selbstständigen Erkennen und Schließen von Wissenslücken und der Fähigkeit zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transferkompetenz).			
Voraussetzungen	Höhere Mathematik, etwa aus den Modulen MG1 und MG2a; Theorie elektrischer Netzwerke, etwa aus dem Modul ET1 und MT.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Automotive und Mechatronik; Energietechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ET2	Elektrotechnik II	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul ET2 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul EUR: Einführung in die Umwelt- und Ressourcentechnologie

Verantwortliche Einheit	LS Chemische Verfahrenstechnik und LS Technische Thermodynamik und Transportprozesse			
Englischer Modultitel	Introduction to Environmental and Resource Technology			
Inhalt	Stoff- und Energiebilanzen von Prozessen; anthropogene Material- und Energieflüsse; Primär-, Sekundär- und Endenergieverbrauch; Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger und anderer Mineralien; technische und ökologische Aspekte des Energieverbrauchs; Wasserbedarf und Wasserressourcen			
Qualifikationsziel	Aufstellung von Stoff- und Energiebilanzen (z.B. von chemischen Prozessen und Kraftwerksprozessen); Wirkungsgrade und deren Berechnung; Kenntnis von ausgewählten Verfahren der Umwelt- und Ressourcentechnologie			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	EUR	Einführung in die Umwelt- und Ressourcentechnologie	1V	2
	Summe:		1	2
Modulprüfung	schriftliche Prüfung (45 min)			
Studentischer Arbeitsaufwand	14tägig 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung: 30 h; Prüfungsvorbereitung: 30 h. Summe 60 h			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul FEA: Finite Elemente Analyse

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
Englischer Modultitel	Finite Element Analysis			
Inhalt	Theorie der Finite Elemente Analyse und Anwendung auf statische Probleme im Maschinenbau, mit dem Schwerpunkt auf der Modellbildung und den mathematischen Hintergründen des Modellerstellungsprozesses.			
Qualifikationsziel	<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine physikalische Problemstellung auf ein mechanisches Ersatzmodell zu abstrahieren,</li> <li>• ein zweckmäßiges Finite Elemente Modell zu erstellen,</li> <li>• Vernetzungsmethoden und -algorithmen auszuwählen,</li> <li>• den Nutzen und die Grenzen von Geometrievereinfachungen einzuschätzen,</li> <li>• Entscheidungen über physikalisch sinnvolle Randbedingungen zu treffen,</li> <li>• einen geeigneten Gleichungslöser auszuwählen,</li> <li>• Berechnungsergebnisse zu interpretieren.</li> </ul>			
Voraussetzungen	MG1, MG2, TM, KL1 und KL2			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem vierten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	FEA	Finite Elemente Analyse	2V + 1Ü	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (90 Minuten).			
Studentischer Arbeitsaufwand	45 h Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 h Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul FEA insgesamt: 120 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul FI: Formale Grundlagen der Informatik

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik VII			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Diskrete Strukturen: Mengen, Relationen, Funktionen mit der Anwendung: Analyse asymptotischen Verhaltens; Kombinatorik; Zahlentheorie mit der Anwendung Kryptographie; Graphentheorie mit der Anwendung Netzwerke; Algebraische Methoden in der Informatik. — Logik und Modellierung: Aussagenlogik, Modallogik und Prädikatenlogik. Syntax, Semantik und Eigenschaften. Übungen in Modellierung.			
Qualifikationsziel	Die Studierenden kennen die grundlegenden Definitionen und Eigenschaften der Logiken, die in der Vorlesung behandelt wurden. Sie können die Verfahren aus der Vorlesung auf Beispiele anwenden. Sie sind in der Lage, umgangssprachliche Texte formal zu modellieren. Die Studierenden kennen formale Methoden aus dem Bereich der diskreten Mathematik und können diese auf Probleme der Informatik selbst anwenden. Sie sind in der Lage zu erkennen, wann ähnliche Situationen für die Anwendung der bekannten Verfahren vorliegen. Die Studierenden können einfache formale Beweise aus dem Bereich der diskreten Mathematik durchführen.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem zweiten Semester.			
Studienschwerpunkt	Informatische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	Fla	Diskrete Strukturen	2V + 1Ü	4
	Flb	Logik und Modellierung	2V + 1Ü	4
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Fla: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Flb: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul FI insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul FW: Felder und Wellen

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundgesetze der Elektrodynamik (Maxwell-Gleichungen); elektromagnetische Wellen im freien Raum (Wellengleichung, Verluste, Interferenz, Polarisation, Energie, Leistung); Antennen (Hertzscher Dipol, Antennenkenngrößen, Linienstrahler, Gruppenantennen); leitungsgeführte Strahlung (Zweidraht-leitung, Koaxialleitung, Mikrostreifenleitung, Hohlleiter).			
Qualifikationsziel	Überblick über die Vielfalt elektromagnetischer Erscheinungen; Einsicht in grundlegende Feld- und Wellenphänomene, wie sie in Ingenieur Anwendungen auftreten; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einfacher Feldprobleme; Übung in zentralen Aspekten der Methodenkompetenz wie dem selbstständigen Erkennen und Schließen von Wissenslücken und der Fähigkeit zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transferkompetenz).			
Voraussetzungen	Höhere Mathematik, etwa aus den Modulen MG1 und MG2a; Theorie elektrischer Netzwerke, etwa aus dem Modul LN			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	FW	Elektrotechnik II	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul FW insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul GE: Grundlagen der Energieumwandlung

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse, Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme			
Englischer Modultitel	Fundamentals of Energy Conversion			
Inhalt	Grundzüge der Energieversorgung; Gewinnung und Aufbereitung von fossilen Energieträgern und Biomasse; Verbrennungsprozesse; Solarthermie und andere regenerative Wärmequellen; Wärmekraftprozesse und Kraft-Wärme-Kopplung; Wärmepumpe und Kältemaschine; Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz. Mechanisch-elektrische Energieumwandlung im Generator, Technologien zur Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen: mechanische Energieumwandlung aus Wind und Wasser und direkte Wandlung in photovoltaischen Systemen; Grundlagen elektrochemischer Energietechnologien wie Batterien und Brennstoffzellen; Transport und Speicherung von elektrischer Energie.			
Qualifikationsziel	Überblick über wesentliche Bereiche der Energieversorgung sowie Technologien zur Wandlung, zur Speicherung, zum Transport und zur Nutzung von Energie; Grundkenntnisse zur Einschätzung und Abwägung von Energieversorgungsoptionen und Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz.			
Voraussetzungen	Grundlagen der Thermodynamik, etwa aus dem Modul TT; elektrotechnische Grundlagen, etwa aus dem Modul ET1; naturwissenschaftliche Grundlagen, etwa aus dem Modul PH.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Energietechnik (ES); Alle (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	GE1	Thermische, chemische und biologische Technologien	2V	3
	GE2	Elektrische und elektrochemische Technologien	2V	3
	Summe:		4	6
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (60 min., 100%) oder Teilprüfung 30 min. GE1 (50%) und 30 min GE2 (50%)			
Studentischer Arbeitsaufwand	GE1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. GE2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul GE insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul GEO1-GEO22: Geowissenschaften

Verantwortliche Einheit	Geowissenschaftliche Professuren			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Die naturwissenschaftliche Vertiefung (Geowissenschaften) baut auf die Pflichtmodule auf, vertieft diese und ergänzt sie durch Spezialthemen. Bei den jeweiligen Pflichtmodulen ist aufgelistet, welche Veranstaltungen aus dem Vertiefungsbereich sich besonders eignen.			
Qualifikationsziel	Vertiefung der geowissenschaftlichen Kenntnisse.			
Voraussetzungen	Siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Individuell			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	GEO1-GEO22	(siehe Fächerliste Prüfungsordnung)	-	10
	Summe:		-	10
Modulprüfung	Fachabhängige Prüfungsleistung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul GEO insgesamt: 300 h, Aufteilung je nach Fach.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			



## Modul GH: Allgemeine Geologie und Einführung in die Hydrologie

Verantwortliche Einheit	Professur Hydrologie			
Englischer Modultitel				
Inhalt	<p>Die Vorlesung Geologie behandelt die Grundlagen der Geologie (einschließlich Mineralogie, Geochemie und Geophysik sowie deren physik. und chem. Basis). Die berücksichtigte Zeitspanne reicht von der Entstehung des Sonnensystems bis hin zu aktuellen geologischen Prozessen, der Skalenbereich von atomistisch-strukturellen Aspekten der Minerale über den Bereich der geologischen Einheiten bis hin zu Vorgängen im globalen Maßstab (Plattentektonik, Stoff-Kreisläufe).</p> <p>In der Vorlesung Hydrologie werden das Zusammenspiel der drei Komponenten des Wasserhaushalts, Verdunstung, Niederschlag in einem Einzugsgebiet vermittelt und das Systemverhalten diskutiert. Davon ausgehend werden die hydraulischen Gesetzmäßigkeiten der Wasserbewegung in ober- und unterirdischen Gewässern, im Boden sowie bei der Infiltration behandelt. Der Einfluss geologischer Parameter und Strukturen auf die Wasserbewegung im Untergrund werden ebenfalls thematisiert. Die Übung dient der Vertiefung der Vorlesung durch eigenständige Bearbeitung von typischen Problemstellungen.</p>			
Qualifikationsziel	<p>Die Vorlesung Geologie liefert eine Einführung in die endogenen Prozesse der festen Erde. Es werden die Grundlagen des Aufbaus, der Entstehung und Evolution der Erde sowie der aktuell ablaufenden Stoffumsätze vermittelt. Das wichtigste Lernziel ist das Verständnis geologischer Strukturen und Prozesse, als Grundlagen auch für anwendungsorientierte Fragestellungen wie die Entstehung natürlicher Ressourcen, Lagerstätten, Vulkanologie, und Hydrogeologie. Die Veranstaltung Hydrologie leistet eine Einführung in die physikalischen Aspekte der Hydrologie und Hydrogeologie. Das Lernziel besteht darin, Kompetenzen zu Grundlagen der Quantifizierung des Wasserhaushalts eines Einzugsgebiets und der Wasserbewegung zu erwerben und auf aktuelle Fragestellungen der Wasserwirtschaft mit fundierten Kenntnissen anzuwenden. Dies setzt voraus, dass die Studierenden in die Lage versetzt werden, Problemstellungen aus einem physikalisch fundierten Systemverständnis heraus anzugehen, zu abstrahieren und Lösungen zu finden.</p>			
Voraussetzungen	Schulwissen Physik, Chemie und Geographie			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	jährlich im Winter- und Sommersemester			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	GH1	Allgemeine Geologie	2V	3
	GH2	Hydrologie	2V + 1Ü	3
	Summe:		5	6

<b>Modulprüfung</b>	2 mündliche und/oder schriftliche Prüfungen (je 50%) und Übungsaufgaben
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	wöchentl. 4 h Vorlesung, 2 h Übung und 4 h Vor-/Nachbereitung: 150 h Vorbereitung auf die Testate: 30 h; Summe 180 h
<b>Verknüpfung mit anderen Modulen</b>	Das Modul kann durch folgende Veranstaltungen der geowissenschaftlichen Vertiefung ergänzt werden: Einführung in die hydrologische Modellierung, Geomorphologie, Hydrogeologie, Langzeitlagerung von radioaktiven Abfällen und CO <sub>2</sub> , Mineral- und Gesteinsbestimmung, Physische Geographie, Sicherungs- und Sanierungstechniken.
<b>Zuordnung Curriculum</b>	Umwelt- und Ressourcentechnologie

## Modul GÖ (EIST): Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Rechts-, Wirtschafts-, Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften / die jeweiligen Dozenten			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Ausgewählte Themen nichttechnischer Fächer mit Bezug zum Berufsbild des Ingenieurs; siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.			
Qualifikationsziel	Stärkung beruflicher Schlüsselkompetenzen außerhalb der bereichsspezifischen Fachkompetenz, vor allem im Bereich der Sachkompetenz (Wirtschafts- und Rechtskenntnisse, Fremdsprachen, ...) und der Sozialkompetenz (Kommunikationsfähigkeit, Ausdrucksfähigkeit, ...).			
Voraussetzungen	Siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	GÖ	(s. Wahlpflichtkatalog)	-	5
	Summe:		-	5
Modulprüfung	Fachabhängige Prüfungsleistung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul GÖ insgesamt: 150 h, Aufteilung je nach Fach.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul GÖ (ES & URT): Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Rechts-, Wirtschafts-, Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften / die jeweiligen Dozenten			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Ausgewählte Themen nichttechnischer Fächer mit Bezug zum Berufsbild des Ingenieurs; siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches. Bei URT: auch Fächer des Zusatzstudiums Umweltrecht.			
Qualifikationsziel	Stärkung beruflicher Schlüsselkompetenzen außerhalb der bereichsspezifischen Fachkompetenz, vor allem im Bereich der Sachkompetenz (Wirtschafts- und Rechtskenntnisse, Fremdsprachen, ...) und der Sozialkompetenz (Kommunikationsfähigkeit, Ausdrucksfähigkeit, ...).			
Voraussetzungen	Siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Vorzugsweise im ersten oder zweiten Studienjahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	GÖ1	(s. Wahlpflichtkatalog)	2V	2
	GÖ2	(s. Wahlpflichtkatalog)	2V	2
	Summe:		4	4
Modulprüfung	Fachabhängige Prüfungsleistung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul GÖ insgesamt: 120 h, Aufteilung je nach Fach.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul GÖ (MatWerk): Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Rechts-, Wirtschafts-, Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften / die jeweiligen Dozenten			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Ausgewählte Themen nichttechnischer Fächer mit Bezug zum Berufsbild des Ingenieurs; siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.			
Qualifikationsziel	Stärkung beruflicher Schlüsselkompetenzen außerhalb der bereichsspezifischen Fachkompetenz, vor allem im Bereich der Sachkompetenz (Wirtschafts- und Rechtskenntnisse, Fremdsprachen, ...) und der Sozialkompetenz (Kommunikationsfähigkeit, Ausdrucksfähigkeit, ...).			
Voraussetzungen	Siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im sechsten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	GÖ1	(s. Wahlpflichtkatalog)	2V	2
	Summe:		2	2
Modulprüfung	Fachabhängige Prüfungsleistung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul GÖ insgesamt: 60 h, Aufteilung je nach Fach.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul GPP: Grundlagen der Programmierung (in Python)

Verantwortliche Einheit	Polymere Werkstoffe / Computational Materials Science			
Inhalt	Einführung in die Programmiersprache Python; Daten- und Grafik-Tools; kleine Projekte.			
Qualifikationsziel	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit Python Daten zu lesen, zu extrahieren, zu organisieren, zu speichern und grafisch darzustellen.			
Voraussetzungen	Keine.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem 1. Semester.			
Studienschwerpunkt	-			
Angebotshäufigkeit	Halbjährlich (Sommer und Wintersemester).			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	GPP	Grundlagen der Programmierung (in Python)	1V+2Ü	3
	Summe:		3	Gesamt 3 LP
Modulprüfung	mündliche oder schriftliche Prüfung (Notengewicht 100 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 1 h Vorlesung + 2 h Übung (= 45 h), Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung kleiner Programmierprojekte 30 h. Prüfungsvorbereitung 15 h. Gesamt: 90 h			
Zuordnung Curriculum	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul HM1: Höhere Mathematik I

Verantwortliche Einheit	Mathematik / Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlegende Methoden der höheren Mathematik (Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Differentiation und Integration von Funktionen einer Veränderlicher, Differentialgleichungen zweiter Ordnung u. a.).			
Qualifikationsziel	Sichere und anwendungsfähige Beherrschung der grundlegenden Methoden der höheren Mathematik.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Im Wintersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	HM1	Höhere Mathematik I	4V + 2Ü	8
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Portfolioprfung: Schriftliche Prüfung (120 min., 100%) und semesterbegleitende Aufgaben			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 3 h Nachbereitung = 105 h; 2 h Übung plus 4 h Vor- und Nachbereitung = 90 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie und Wirtschaftsingenieurwesen			

## Modul HM2: Höhere Mathematik II

Verantwortliche Einheit	Mathematik / Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlegende Methoden der höheren Mathematik (Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher u. a.).			
Qualifikationsziel	Sichere und anwendungsfähige Beherrschung der grundlegenden Methoden der höheren Mathematik.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul Höhere Mathematik I			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem zweiten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Im Sommersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	HM2	Höhere Mathematik II	4V + 2Ü	8
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Portfolioprfung: Schriftliche Prüfung (120 min., 100%) und semesterbegleitende Aufgaben			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 3 h Nachbereitung = 105 h; 2 h Übung plus 4 h Vor- und Nachbereitung = 90 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie und Wirtschaftsingenieurwesen			



## Modul HM3: Höhere Mathematik III

Verantwortliche Einheit	Mathematik / Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Weiterführende Methoden der höheren Mathematik, insbesondere Differentialgleichungen, Vektoranalysis und Fourier-Reihen; Implementierung mathematischer Methoden auf digitalen Rechnern; Anwendung der Mathematik zur Beschreibung und Modellierung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen.			
Qualifikationsziel	Sichere Beherrschung der Methoden der höheren Mathematik; Fähigkeit zur Verwendung und zur kritischen Beurteilung rechnergestützter mathematischer Verfahren und Softwarewerkzeuge; Vertrautheit mit dem Verhältnis zwischen Mathematik einerseits und natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen andererseits; Übung in der Übersetzung von sprachlichen in mathematische Beschreibungsebenen und umgekehrt.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul Höhere Mathematik II			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	HM3	Höhere Mathematik III	3V + 1Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Schriftliche Prüfung (120 min., 100%) und semesterbegleitende Aufgaben			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 75 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie und Wirtschaftsingenieurwesen			

## Modul IM3: Ingenieurmathematik III

Verantwortliche Einheit	Mathematik / Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Weiterführende Methoden der höheren Mathematik, insbesondere Differentialgleichungen, Vektoranalysis und Fourier-Reihen.			
Qualifikationsziel	Sichere Beherrschung der Methoden der höheren Mathematik; Vertrautheit mit dem Verhältnis zwischen Mathematik einerseits und natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen andererseits; Übung in der Übersetzung von sprachlichen in mathematische Beschreibungsebenen und umgekehrt.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	IM3	Ingenieurmathematik III	3V + 1Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 75 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul IM3 insgesamt: 150 h.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul IP (EIST): Industriepraktikum

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Praktikumsamt Informatik / Praktikumsamt			
Englischer Modultitel	Industrial Internship			
Inhalt	Praktische Tätigkeit in einem Unternehmen der freien Wirtschaft.			
Qualifikationsziel	Stärkung beruflicher Schlüsselkompetenzen außerhalb der bereichsspezifischen Fachkompetenz; Einblick in die Stellung von Ingenieuren im Unternehmen, ihre Aufgaben und ihr Berufsalltag.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	In der Regel im fünften Semester.			
Studienschwerpunkt	Industriepraktikum			
Angebotshäufigkeit	Studienbegleitend, in der vorlesungsfreien Zeit.			
Dauer des Moduls	7 Wochen Praktikum <b>während</b> des Studiums und 6 Wochen vor Beginn des Studiums (als Empfehlung)			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	IP	Industriepraktikum	-	9
	Summe:		-	9
Modulprüfung	Praktikumsbericht			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul IP insgesamt: 270 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul IP (ES): Industriepraktikum

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Praktikumsamt			
Englischer Modultitel	Industrial Internship			
Inhalt	Das Industriepraktikum vermittelt einen Einblick in die berufliche Praxis und setzt Impulse für eine mögliche spätere Spezialisierung. Im Zentrum steht die Teilnahme am Arbeitsalltag in technischen Abteilungen. Je nach Ausprägung des jeweiligen Industriepraktikums erhalten die Praktikantinnen und Praktikanten unter Anleitung von Fachbetreuerinnen bzw. Fachbetreuern zum Beispiel Einblicke in die Be- und Verarbeitung von Werkstoffen, Produktionseinrichtungen, Tätigkeiten der Arbeitsvorbereitung und der Logistik.			
Qualifikationsziel	Nach erfolgreicher Ableistung des Industriepraktikums sind die Studierenden in der Lage, organisatorische und soziale Strukturen im betrieblichen Umfeld zu erkennen und sich rasch in solche Strukturen und Prozesse einzufinden. Sie erkennen die Relevanz von Lerninhalten und entwickeln ein Verständnis für die Umsetzung theoretisch erworbenen Wissens in der Praxis.			
Voraussetzungen	Nachweis über das abgeschlossene Vorpraktikum von 6 Wochen			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im gesamten Studium (Empfehlungen nach Studienschwerpunkt im Studienplan).			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Studienbegleitend; in der vorlesungsfreien Zeit bzw. im 6. Semester			
Dauer des Moduls	6 Wochen (Vollzeit)			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	IP	Industriepraktikum	-	8
	Summe:		-	8
Modulprüfung	Praktikumsbericht			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul IP insgesamt: 240 Arbeitsstunden (inkl. Praktikumsbericht).			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul IP (MatWerk): Industriepraktikum

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Praktikumsamt			
Englischer Modultitel	Industrial Internship			
Inhalt	Praktische Tätigkeit in einem Unternehmen der freien Wirtschaft.			
Qualifikationsziel	Stärkung beruflicher Schlüsselkompetenzen außerhalb der bereichsspezifischen Fachkompetenz; Einblick in die Stellung von Ingenieuren im Unternehmen, ihre Aufgaben und ihr Berufsalltag.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im gesamten Studium (Empfehlungen nach Studienschwerpunkt im Studienplan).			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Studienbegleitend, in der vorlesungsfreien Zeit.			
Dauer des Moduls	6 Wochen Praktikum <b>während</b> des Studiums und 6 Wochen vor Beginn des Studiums (als Empfehlung)			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	IP	Industriepraktikum	-	8
	Summe:		-	8
Modulprüfung	Praktikumsbericht			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul IP insgesamt: 270 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul KG: Keramiken und Glas

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Keramische Werkstoffe			
Englischer Modultitel	Ceramics and Glas			
Inhalt	Klassische und moderne Herstellungstechniken von Keramiken, Gläsern und Glaskeramiken; Be- und Verarbeitungstechnologien; Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von monolithischen Keramiken, Gläsern und keramischen Verbundwerkstoffen.			
Qualifikationsziel	Vertiefung der werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen im Bereich Keramik und Glas; methodisches Vorgehen bei der Auswahl von Werkstoffen und Prozessen; Einblick in spezielle Formgebungs- und Verarbeitungsverfahren für keramische Bauteile und Gläser; Urteilsvermögen bezüglich realer Einsatzbedingungen und deren Auswirkungen auf die Einsetzbarkeit der Werkstoffe; Befähigung zur Übertragung von Werkstoffkennwerten auf die Bauteil- und Prozessanforderungen; Kenntnisse über spezielle Eigenschaftsprofile von Keramiken, silikatischen Gläsern und Glaskeramiken.			
Voraussetzungen	Natur-, ingenieur- und werkstoffwissenschaftliche Grundlagen aus den ersten vier Semestern des Studiengangs.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	KG1	Keramische Werkstofftechnologien	2V + 1P	3
	KG2	Herstellung und Eigenschaften von Gläsern und Glaskeramiken	1V	2
	KG3	Struktur- und Faserverbundkeramiken	2V	3
		Summe:	6	8
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Schr. Pr. (105 min., 100 %) oder Teilprüfung 60 min. KG1+KG2 und 45 min. KG3 (Notengewicht gemäß LP), Testate und Praktikumsberichte.			
Studentischer Arbeitsaufwand	KG1: Wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. KG2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. KG3: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul KG insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul KI1: Künstliche Intelligenz I

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik V			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich zunächst mit dem Programmieren in Prolog, der Prädikatenlogik und Zwangsbedingungen. Dann werden Wissen, Wissensrepräsentation und Inferenz sowie die Struktur wissensbasierter Systeme besprochen. Zum Abschluss werden verschiedene Verfahren zum wahrscheinlichkeitsbasierten Schließen, wie zum Beispiel Bayes'sche Inferenz und Dempster-Shafer-Theorie vorgestellt und untersucht.			
Qualifikationsziel	In der Veranstaltung werden Fertigkeiten und Kenntnisse der wichtigsten KI-Methoden und deren Anwendung in der Praxis vermittelt. Dabei soll unter anderem die Programmierung wissensbasierter Inferenzsysteme in Prädikatenlogik, mit der Programmiersprache Prolog erlernt werden. Des Weiteren werden Wissensrepräsentationsformen sowie Problemlösungs-, Such- und Planungsalgorithmen vermittelt. Die Studenten sollen einen Überblick über gebräuchliche Methoden des Schätzens, wie zum Beispiel Bayes'sche Inferenz und Dempster-Shafer-Theorie erhalten.			
Voraussetzungen	Grundlagen der Algorithmen, etwa aus dem Modul AD.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	KI1	Künstliche Intelligenz I	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul KI1 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul KI2: Künstliche Intelligenz II

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik V			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Der Fokus liegt bei den KI-Verfahren, die bei der Entwicklung von Computergeg- nern in Spielen Anwendung finden. Das setzt die wichtigsten Themen der KI vor- aus. Die Veranstaltung beschäftigt sich zunächst mit Bewegungs- und Pla- nungsalgorithmen. Dann werden der Entscheidungsprozess und maschinelles Lernen inklusive regelbasierte Systeme und neuronale Netze besprochen. Zum Abschluss werden verschiedene Einzelheiten bei der Spiele- Programmierung, wie zum Beispiel Level of Detail und Spiel-KI- Design, vorgestellt und untersucht.			
Qualifikationsziel	In der Veranstaltung werden Fertigkeiten und Kenntnisse der wichtigsten KI-Me- thoden und deren Anwendung in der Praxis vertieft. Dabei soll unter anderem die regelbasierten Systeme und Verfahren zu maschinellem Lernen erlernt wer- den. Des Weiteren werden Wissensrepräsentationsformen sowie Bewegungs-, Entscheidungs- und Planungsalgorithmen vermittelt. Die Studenten sollen ein- en Überblick über Anwendungen der künstlichen Intelligenz bei der Spiele- Programmierung erhalten.			
Voraussetzungen	Grundlagen der Algorithmen und Künstlichen Intelligenz, etwa aus den Modu- len AD und KI1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	KI2	Künstliche Intelligenz II	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul KI2 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			



## Modul KL1: Konstruktionslehre I und Festigkeitslehre

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
Englischer Modultitel	Engineering Design I and Strength of Materials			
Inhalt	<p>KL1: Einführung in das Konstruieren und Gestalten technischer Bauteile und Systeme. Einführung in die Technische Darstellungslehre. Einführung in das 3D-Computer Aided Design (CAD).</p> <p>FL: Grundlagen der Auslegung metallischer Bauteile auf Basis des Nennspannungskonzepts: Statische und schwingende Beanspruchung, Nennspannungen, Kerbwirkung, Größen- und Oberflächeneinfluss, Schadensfälle und Versagenskriterien, Werkstoffkennwerte, Sicherheiten. Einblick in die Finite Elemente Analyse.</p>			
Qualifikationsziel	<p>Nach dem erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <p>KL1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bedeutung der Konstruktion zu erläutern und Konstruktionstätigkeiten in den Produktentstehungsprozess einzuordnen,</li> <li>• Die Begriffswelt des Konstruierens und der Maschinenelemente zu kennen und diese systematisch erweitern zu können,</li> <li>• Bauteile nach den international gültigen Regeln der Technischen Darstellungslehre skizzieren und Zeichnungen lesen zu können,</li> <li>• Bauteile und Baugruppen in 3D-CAD zu modellieren und zu assemblieren sowie hieraus normgerechte Zeichnungen abzuleiten.</li> </ul> <p>FL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsmethoden der Festigkeitslehre für die Dimensionierung und den Festigkeitsnachweis für metallische Bauteile bei normalen Temperaturen unter statischer und schwingender Beanspruchung zu beschreiben,</li> <li>• Diese Methoden zur Bauteilauslegung richtig anzuwenden,</li> <li>• Bauteile hinsichtlich deren Beanspruchungsgerechtigkeit zu analysieren.</li> </ul>			
Voraussetzungen	KL1: Keine. Räumliches Vorstellungsvermögen von Vorteil.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle (ES), Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Anwendungsgebiete (EIST)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	KL1	Konstruktionslehre I	1V + 2Ü	3
	FL	Festigkeitslehre	2V + 1Ü	4
	Summe:		6	7

<p><b>Modulprüfung</b></p>	<p>Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 100%)</p>
<p><b>Studentischer Arbeitsaufwand</b></p>	<p>KL1: 20 h Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 h Praktikum Technische Darstellungslehre. 35 h Praktikum 3D-CAD (Blockkurs).                  FL: 45 h Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 h Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 h Prüfungsvorbereitung.                  Modul KL1 insgesamt: 210 Stunden.</p>
<p><b>Zuordnung Curriculum</b></p>	<p>Engineering Science, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik</p>

## Modul KL2: Konstruktionslehre II

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
Englischer Modultitel	Engineering Design II			
Inhalt	Funktionsorientierter Überblick zu Maschinenelementen, Gestaltung und Berechnung ausgewählter Maschinenelemente, insbesondere Schmelzschweiß-, Kleb- und Lötverbindungen, Nietverbindungen, Federn, Schrauben und Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen, form- und reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen, statische Dichtungen, Ausblick auf Entwicklungstendenzen sowie rechnerunterstützte Auswahl und Berechnung.			
Qualifikationsziel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärfunktion und Wirkprinzip von Maschinenelementen zu erkennen und hieraus Eigenschaften und Merkmale abzuleiten,</li> <li>• die behandelten Maschinenelemente funktions-, werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerecht zu gestalten,</li> <li>• die behandelten Maschinenelemente zweckmäßig auszuwählen, zu dimensionieren und einen Tragfähigkeitsnachweis zu führen,</li> <li>• die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen und auf dieser Grundlage einfache technische Systeme zu analysieren und Maschinenelemente auszulegen,</li> <li>• Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente technisch zu bewerten,</li> <li>• Einfache technische Produkte im Umfeld des Maschinen-, Vorrichtungs-, Geräte- oder Apparatebaus unter Verwendung von Maschinenelementen zu entwerfen.</li> </ul>			
Voraussetzungen	TM und KL1. PT empfohlen.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem dritten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle (ES), Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Anwendungsgebiete (EIST)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	KL2	Konstruktionslehre II	2V + 1Ü	4
	KL2s	Seminar Konstruktion	2 P	2
	Summe:		5	6
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 100%).			

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	45 h Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 h Übung mit Vor- und Nachbereitung. 60 h Seminar Konstruktion. 40 h Prüfungsvorbereitung. Modul KL2 insgesamt: 180 Stunden.
<b>Zuordnung Curriculum</b>	Engineering Science, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik

## Modul KP: Konzepte der Programmierung

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik I			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundbegriffe; Algorithmen, Programme, Syntax, Elementare Datentypen, Ausdrücke, Anweisungen, Methoden, Rekursion, Strukturierte Datentypen, Objekte und Klassen, Vererbung, Schnittstellen, Generizität, Ausnahmebehandlung, Funktionale Programmierung in Java.			
Qualifikationsziel	Ziel der Veranstaltung ist, den Studierenden ein fundiertes Verständnis der Programmierung zu vermitteln, das im weiteren Studium als Fundament für die Informatik-Ausbildung dient. Dabei dient Java als Beispielsprache. Der Schwerpunkt liegt auf dem Erwerb von methodischen Kompetenzen: Durch das Verständnis fundamentaler Konzepte wie Kontroll- und Datenstrukturen, Methoden, Objektorientierung, Syntax, Typkonzept etc. sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, diese Konzepte bei der Umsetzung von Algorithmen in Programme einzusetzen und sich ferner in andere Programmiersprachen einzuarbeiten. Erste algorithmische Kompetenzen werden ebenfalls erworben.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester.			
Studienschwerpunkt	Informatische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	KP	Konzepte der Programmierung	4V + 2Ü	8
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 120 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 240 h. Modul KP insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul KR: Kristallographie und Festkörperchemie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien			
Englischer Modultitel	Cristallography and Solid-state chemistry			
Inhalt	Grundlagen der Kristallsymmetrie, der Röntgenbeugung, der Kristallchemie und der Versetzungstheorie; Festkörperphysik und Festkörperchemie, Defektchemie und deren Einfluss auf Bauteileigenschaften; Diffusion und Reaktion bei Feststoffen.			
Qualifikationsziel	Kenntnisse zum Kristallbau und zur Versetzungstheorie; Verständnis von Beugungstechniken; Verständnis und Fähigkeit zur Veränderung von Festkörpereigenschaften ausgehend von einer atomaren Betrachtungsweise.			
Voraussetzungen	Grundkenntnisse in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, zu Prozess- und Verfahrenstechniken sowie zu Werkstoffen aus den ersten vier Semestern des Studiums.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	KR1	Kristallographie	2V	3
	KR2	Prinzipien der physikalischen Festkörperchemie	2V + 1Ü	4
	Summe:		5	7
Modulprüfung	Schr. Pr. (120 min., 100 %) oder Teilprüfungen 60 min. KR1 und 60 min. KR2 (Notengewicht gemäß LP).			
Studentischer Arbeitsaufwand	KR1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. KR2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul KR insgesamt: 210 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul LN: Lineare elektrische Netzwerke

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Elektrostatik (Punktladungen, Feldstärke, Arbeit, Potential, Spannung, Flussdichte, Kapazität, Energie); stationäre elektrische Strömung (Strom, Leistung, Bilanzgleichungen, Wirkwiderstand); Gleichstromnetzwerke aus konzentrierten Elementen (Quellen, Leistungsanpassung, Knotenpotential-analyse, Ersatzquellen, Superposition, Zweitore); Magnetostatik (Flussdichte, Gesetz von Biot-Savart, Erregung, Dauer-magnetismus, Induktivität, magnetischer Kreis, Energie); Induktion; zeitveränderliche Vorgänge in Netzwerken (Schaltvorgänge, sinusförmige Schwingungen, Leitungsvorgänge).			
Qualifikationsziel	Einsicht in den Unterschied zwischen Feld- und Netzwerkmethoden; Überblick über die Zusammenhänge in Netzwerken aus konzentrierten Elementen; Fähigkeit zur effizienten quantitativen Behandlung grundlegender Netzwerkprobleme; Erfahrung mit Methoden zur Komplexitätsreduktion (Ersatzschaltbilder, Superposition, Zweitorthorie u. ä.); Übung in zentralen Aspekten der Methodenkompetenz wie dem selbstständigen Erkennen und Schließen von Wissenslücken und der Fähigkeit zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transferkompetenz).			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	LN	Elektrotechnik I	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul LN insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul MC: Mikrocontroller

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Architektur, Prozessorfamilien; Funktionsweise und Elemente des Prozessorkerns; hardwarenahe Programmierung, Entwicklungsumgebungen, Debugging; Peripheriekomponenten.			
Qualifikationsziel	Einblick in Fragestellungen und Lösungsmethoden in Zusammenhang mit eingebetteten Systemen; praktische Erfahrungen in der hardwarenahen Programmierung für einen Mikrocontroller der ARM-Prozessorfamilie; Übung in der technischen Berichtsführung (Programmdokumentation, Code-Test).			
Voraussetzungen	Mathematische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1, MG2; Grundlagen des Programmierens und der Elektrotechnik, wie sie in den ersten beiden Studienjahren vermittelt werden.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	MC	Mikrocontroller	1V + 2P	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitungen			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 4 h Erstellung hardwarenaher Programme (davon 2 h begleitet) = 60 h; Endtest und Dokumentation des erstellten Codes = 30 h. Modul MC insgesamt: 120 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			



## Modul MEM: Motivation und Einführung Materialwissenschaft

Verantwortliche Einheit	Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften (Koordination erfolgt durch Studiengangsmoderator)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Überblick über die verschiedenen Materialklassen und Einordnung des Faches Materialwissenschaft und Werkstofftechnik in die heutige Gesellschaft. Einblicke in das spätere Berufsleben des Ingenieurberufs. Darstellung des Zusammenhangs von Werkstoffeigenschaften und Prozesstechnik. Beitrag des Faches Materialwissenschaft und Werkstofftechnik zu aktuellen Themen wie zum Beispiel Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, Energieeffizienz oder neue Fertigungsverfahren.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit, die Teilbereiche des Studiums einzuordnen. Erkennen der Notwendigkeit von Grundlagen für das weitere Studium und die spätere Berufsausübung. Identifikation mit dem Fach Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.			
Voraussetzungen	Keine.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Semester (Wintersemester)			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Wintersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	MEM	Faszination Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	2V	1
	Summe:		2	1
Modulprüfung	Teilnahmebestätigung			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h Modul MEM insgesamt: 30 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul ME1: Grundlagen der Mechatronik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik			
Englischer Modultitel	Basics of Mechatronics			
Inhalt	<p>ME1a: Mechanische Eigenschaften von Antrieben; Charakteristika verschiedener Arbeitsprozesse; translatorische, rotatorische Kinematik; Grundtypen von Reglern; Grundprinzipien elektromechanischer Aktoren; stationäres und dynamisches Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen; stationäres Verhalten von Asynchronmaschinen; Grundsaltungen von Stellgliedern für Gleichstromantriebe.</p> <p>ME1b: Versuche und Ausarbeitungen zum Betriebsverhalten der grundlegenden Maschinentypen, antriebstechnischen Anordnungen und deren Steuerung.</p>			
Qualifikationsziel	<p>ME1a: Grundlegendes Verständnis für antriebstechnische Komponenten und deren Betriebsverhalten sowie Kenntnisse über die Grundlagen der Mechatronik.</p> <p>ME1b: Grundlegendes Verständnis für die praktische Betriebsweise von antriebstechnischen Komponenten. Theoretische Durchdringung der Grundzüge der Antriebstechnik und Mechatronik und die Fähigkeit diese auf abstrakte Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>			
Voraussetzungen	<p>Grundlagen aus den Modulen MG1, MG2a, ET1 (ES).</p> <p>Grundlagen aus den Modulen MG1, MG2 und LN (EIST).</p>			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	<p>Im vierten und fünften Semester. (ES)</p> <p>Im zweiten Jahr. (EIST)</p>			
Studienschwerpunkt	<p>Automotive und Mechatronik; Produktentwicklung und Produktion (ES); Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete (EIST)</p>			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ME1a	Mechatronik I	2V + 1Ü	4
	ME1b	Praktikum Mechatronik I	1P	1
	Summe:		4	5
Modulprüfung	<p>Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 100%).</p>			
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>ME1a: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>ME1b: 14 h Praktikumsversuche sowie Ausarbeitungen plus 16 h Vorbereitung und Auswertung der Versuche = 30 h. Gesamt 30 h.</p> <p>Modul ME1 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.</p>			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science			

## Modul ME2: Anwendungen der Mechatronik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik			
Englischer Modultitel	Applications of Mechatronics			
Inhalt	<p>ME2a: - Vorstellung mechatronischer Systeme, Modellbildung (Black-Box, White Box); Mechanik (Drehbewegungen, Achse, Welle, Lager, Schwingungen, Getriebe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinentypen (Gleichstrom-, Synchron-, Asynchronmaschine, Linearmotor) und Einsatzgebiete; Dynamische Beschreibung der Synchron- und Asynchronmaschine; Aktoren (Schrittmotoren, Hydraulik, Pneumatik, Piezoaktoren); Thermik und Kühlung mit thermischem Ersatzschaltbild,</li> <li>- Leistungselektronik (Wechselrichter, PWM, Raumzeigermodulation)</li> <li>- Sensoren (Weg-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungssensoren)</li> </ul> <p>ME2b: Versuche und Ausarbeitungen zu erweiterten antriebstechnischen Aufgabenstellungen wie die Steuerung der Asynchronmaschine und dem Betrieb am Stromrichter.</p>			
Qualifikationsziel	<p>ME2a: Grundlegendes Verständnis komplexer mechatronischer Systeme sowie Kenntnis deren Anwendungsbereiche.</p> <p>ME2b: Grundlegendes Verständnis des praktischen Betriebs mechatronischer und antriebstechnischer Systeme. Theoretische Durchdringung der Vertiefungsgebiete der Mechatronik und Antriebstechnik auf universitärem Niveau und die Fähigkeit diese auf abstrakte Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>			
Voraussetzungen	Grundlagen aus den Modulen MG1, MG2a, ME1, ET1 (bzw. LN bei EIST) und MT			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im fünften und sechsten Semester. (ES)			
Studienschwerpunkt	AuM; Produktent. und Produktion (ES); Elektrotechn. Anwendungsgebiete (EIST)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ME2a	Mechatronik II	2V + 1Ü	4
	ME2b	Praktikum Mechatronik II	1P	1
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", b) einer schriftl. Prüfung (Notengewicht 100%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>ME2a: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>ME2b: 14 h Praktikumsversuche sowie Ausarbeitungen plus 16 h Vorbereitung und Auswertung der Versuche = 30 h. Gesamt 30 h. Modul ME2: 150 h.</p>			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science			

## Modul MI: Mensch-Computer-Interaktion I

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik VIII			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Geschichte interaktiver Systeme und Fallstudien aus Industrie und Forschung. Benutzerzentrierter Designprozess: Modelle, Phasen, Ziele. Datensammlung: Interviews, Fragebögen, Beobachtungen, Datenanalyse. Kreativitätstechniken: Sketching, Prototypen, etc. Konzepte: Affordances, Conceptual Models, Mappings, Constraints etc. Evaluierung: Modellbasierte Evaluierung, Expertenevaluierung, Qualitative Evaluierung, Formale Experimente, Experimentaldesign, Statistische Auswertung von Experimenten.			
Qualifikationsziel	Die Veranstaltung führt in die Grundlagen der Mensch-Computer- Interaktion ein. Die Lernziele sind: 1.) Theoretisches Verständnis des Designprozesses Interaktiver Systeme. 2.) Die Fähigkeit, einen benutzerzentrierten Designprozess für ein interaktives System durchzuführen.			
Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, etwa aus dem Modul KP			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	MI	Mensch-Computer-Interaktion I	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul MI insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul MKH: Metalle: Konstitutionslehre I und Halbzeuge

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Metallische Werkstoffe			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Thermodynamik von Mehrstoffsystemen; Mehrphasenreaktionen; Gleichgewichtsphasendiagramme; Abkühlkurven; Gehaltsschnitte; Eigenschaften und technische Anwendung metallischer Werkstoffe und metallischer Halbzeuge sowie Werkstoffmechanik und -prüfung.			
Qualifikationsziel	Verständnis der Gleichgewichtsthermodynamik von Mehrstoffsystemen; Anfertigen von Gehaltsschnitten; Zusammenhänge verstehen zwischen Gefügeentwicklung und Phasendiagramm; Verständnis der Eigenschaften metallischer Werkstoffe; Einblick in Verformungsmechanismen, wichtige Materialparameter und Herstellungsverfahren metallischer Werkstoffe; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung und Prüfung von Bauteilen.			
Voraussetzungen	Keine.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im vierten Semester.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ME1	Konstitutionslehre I	2V	3
	ME2	Metallische Halbzeuge	1V + 1P	2
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Schr. Pr. (90 min., 100 %) oder Teilprüfung 45 min. ME1 und 45 min. ME2 (je 50 %), Testate und Praktikumsberichte.			
Studentischer Arbeitsaufwand	ME1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. ME2: Wöchentlich 1 h Vorlesung = 15 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul ME insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul ML: Matlab für Ingenieure – Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / NN			
Englischer Modultitel				
Inhalt	MATLAB ist in den Ingenieurwissenschaften ein Standardtool zur Lösung von mathematischen und insbesondere auch simulationstechnischen Problemen. Auch zur Datenauswertung wird MATLAB umfangreich eingesetzt. Diese ingenieurtechnischen Anwendungsaspekte werden mit beispielhaften Programmieraufgaben in dem Modul behandelt.			
Qualifikationsziel	Kennenlernen des Aufbaus von MATLAB. Kompetenz Daten mit MATLAB grafisch auszuwerten. Lösung von einfachen Programmieraufgaben. Schnittstellen von MATLAB verwenden können.			
Voraussetzungen	Kenntnisse Mathematik und Ingenieursfächer aus den ersten beiden Semestern			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Drittes oder viertes Semester			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ML	Matlab für Ingenieure	1 Ü	1
	Summe:		1	1
Modulprüfung	Abgabe von Programmierübungen. 4 von 5 müssen dabei bestanden sein.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Einführung in MATLAB: 8 h. Programmierübungen erstellen: 22 h. Modul ML insgesamt: 30 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul MT: Messtechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Allgemeine Prinzipien; Messabweichungen (statisch, dynamisch, systematisch, zufällig); Messunsicherheit einschließlich normativer Regelungen; Störungen; Methoden der Signal-aufbereitung (Messbrücken, Verstärker, Oszillatoren); analoge Messung elektrischer Größen in Gleich- und Wechselstromkreisen; digitale Messung elektrischer Größen (Grundbegriffe der Digitaltechnik, Abtastung, Zeit- und Frequenzmessung, Analog-digital-Umsetzung).			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Erkennung, Quantifizierung und Unterdrückung von Messfehlern; Fähigkeit zur Beurteilung und sachgerechten (normenkonformen) Auswertung von Messungen; Fähigkeit zum quantitativen Entwurf einfacher Messeinrichtungen; Übung im Umgang mit elektrischen Messgeräten im Labor; Übung in zentralen Aspekten der Methodenkompetenz wie dem selbstständigen Erkennen und Schließen von Wissenslücken und der Fähigkeit zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transferkompetenz).			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1; anwendungssichere Kenntnisse aus der Elektrotechnik im Umfang der Inhalte des Moduls ET1 (bzw. LN bei EIST).			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle (ES). Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete (EIST).			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	MT	Messtechnik	2V + 1Ü + 1P	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 100%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 4 Praktikumsversuche à 3,5 h plus 4 h Vorbereitung und Auswertung je Versuch = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul MT insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science			

## Modul MW1: Materialwissenschaften I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe			
Englischer Modultitel	Materials Science I			
Inhalt	Geschichte, Bedeutung, grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung metallischer und polymerer Werkstoffe; Stoffliche Grundlage und molekulare Prinzipien für ingenieurwissenschaftliche Bereiche der Materialwissenschaften; Übersicht über technischen Herstellungsverfahren und aktuelle Anwendungsbeispiele.			
Qualifikationsziel	Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe; Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern; Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht.			
Voraussetzungen	Keine.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	MW1a	Aufbau und Eigenschaften von Metallen	2V + 1P	3
	MW1b	Aufbau und Eigenschaften von Polymeren	2V + 1P	3
	Summe:		6	6
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Schr. Pr. (120 min., 100 %) oder Teilprüfung 60 min. MW1a und 60 min. MW1b (je 50 %), Testate und Praktikumsberichte.			
Studentischer Arbeitsaufwand	MW1a: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Praktikum = 15 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MW1b: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Praktikum = 15 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul MW1 insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			



## Modul MW2: Materialwissenschaften II

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Keramische Werkstoffe			
Englischer Modultitel	Materials Science II			
Inhalt	Geschichte, Bedeutung, grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung keramischer Werkstoffe; Stoffklassenübergreifende Vorstellung der Verfahrenstechnik zur Materialherstellung von Polymeren, Halbleitern und Keramiken mittels metallurgischer pyro-, hydro-, elektro- und chemischer Syntheseverfahren, vor dem Hintergrund der daraus resultierenden Werkstoffeigenschaften. Die Werkstoffverarbeitung wird anhand der DIN-Norm 8580 veranschaulicht und in Beispielen für die jeweiligen Hauptgruppen vertieft (Urformen, Fügen, Trennen, Beschichten etc.). Dabei ist es von besonderem Interesse, materialübergreifende Konzepte (Sintern von Pulvern, Erstarren von Schmelzen) vorzustellen.			
Qualifikationsziel	Die Studierenden entwickeln ein Verständnis der Struktureigenschaften verschiedener Werkstoffe. Sie erhalten Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen und verstehen den Zusammenhang zwischen Verarbeitungsverfahren und Werkstoffeigenschaften. Sie können an Beispielen ein geeignetes Fertigungsverfahren vorschlagen und entsprechend begründen.			
Voraussetzungen	Für MW2b: Chemische Grundlagen, etwa aus CG1 im Modul CG, sowie verfahrenstechnische Grundlagen, etwa aus AV1 im Modul AV.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	MW2a	Aufbau und Eigenschaften von Keramiken	2V + 1P	3
	MW2b	Grundlagen der Werkstoffverarbeitung	2V	3
	Summe:		5	6
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Schr. Pr. (120 min., 100 %) oder Teilprüfung 60 min. MW2a und 60 min. MW2b (je 50 %), Testate und Praktikumsberichte.			
Studentischer Arbeitsaufwand	MW2a: Wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MW2b: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul MW2 insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul MW3: Materialwissenschaften III

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien			
Englischer Modultitel	Materials Science III			
Inhalt	Grundlagen von Funktionsmaterialien hinsichtlich ihrer elektrischen, elektrochemischen, magnetischen und optischen Eigenschaften sowie grundlegende Begriffe und technische Anwendungen.			
Qualifikationsziel	Verständnis der Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe; Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Funktionsbauteilen; Methoden zur gezielten Beeinflussung elektrischer, elektrochemischer, magnetischer und optischer Materialparameter; Verständnis des Zusammenhanges zwischen Herstellungsprozess und Werkstoffeigenschaften.			
Voraussetzungen	Mathematische und elektrotechnische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1 und ET.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	MW3	Aufbau und Eigenschaften von Funktionsmaterialien	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Schr. Pr. (75 min., 100 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	MW3: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 2 h Vorbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h. Modul MW3 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul NU: Numerische Mathematik

Verantwortliche Einheit	Mathematik / Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Weiterführende Methoden der höheren Mathematik, insbesondere Differentialgleichungen, Vektoranalysis und Fourier-Reihen; Implementierung mathematischer Methoden auf digitalen Rechnern; Anwendung der Mathematik zur Beschreibung und Modellierung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen.			
Qualifikationsziel	Sichere Beherrschung der Methoden der höheren Mathematik; Fähigkeit zur Verwendung und zur kritischen Beurteilung rechnergestützter mathematischer Verfahren und Softwarewerkzeuge; Vertrautheit mit dem Verhältnis zwischen Mathematik einerseits und natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen andererseits; Übung in der Übersetzung von sprachlichen in mathematische Beschreibungsebenen und umgekehrt.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus den Modulen HM1, HM2 und HM3.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	NU	Numerische Mathematik für Naturwiss. u. Ing.	2V + 1Ü	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (120 min.)			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; Modul NU insgesamt: 120 h.			
Zuordnung Curriculum	Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Informationssystemtechnik und Engineering Science			

## Modul NÜ: Nachrichtenübertragung

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl Systemtechnik Elektrischer Energiespeicher			
Englischer Modultitel	Fundamentals of Communication Systems			
Inhalt	<p>Grundbegriffe der Nachrichten- und Informationstechnik (Quellen, Kanäle, Signale, Systeme, Ziele und Bewertungskriterien); Grundbegriffe der Informationstheorie (Informationsmaß, Entropie, Wirkungsweise und Verfahren der Quellencodierung, Quellen- codierungs-Theorem, Kanalstörungen, Wirkungsweise und Verfahren der Kanalcodierung, Kanalcodierungs-Theorem, Grundbegriffe der Kryptographie); Darstellung von analogen Quellensignalen (Abtastung und Rekonstruktion, Pulsmodulation, Redundanz- und Irrelevanzreduktion); Übertragungsverfahren (analoge Amplituden-, Frequenz- und Phasenmodulation; digitale Basisband- und Trägermodulation; Symbol-/Bitfehlerquote); Bewertung von Modulations-/Übertragungsverfahren; Kommunikationsnetze und Protokolle (ISO-OSI-Schichtenmodell, TCP/IP, Vielfachzugriffstechniken, Paketübertragung, Multiplexverfahren, Routing).</p>			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur mathematischen Behandlung der Verarbeitung und Übertragung von Information; Verständnis der praktischen Realisierung von Einzelkomponenten eines nachrichtentechnischen Systems und deren Zusammenwirken in Systemen und Netzen.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus den Modulen MG1 und MG2; anwendungssichere Kenntnisse aus der Elektrotechnik im Umfang der Inhalte der Module LN und SS.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	NÜ	Nachrichtenübertragung	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul NÜ insgesamt 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul ÖB: Ökologische Bewertung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik			
Englischer Modultitel	Environmental Assessment			
Inhalt	Erfolg und Zukunftsfähigkeit von Unternehmen des produzierenden Gewerbes hängt ab von technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Faktoren. ÖB1 stellt Methoden zur ökologischen Bewertung (u. a. KEA, LCA) vor in Theorie und praktischer Anwendung. ÖB2 vertieft vorgestellte Methoden durch deren Anwendung in Form studentischer Übungen.			
Qualifikationsziel	Beherrschen der Grundlagen und Methoden zur ökologischen Bewertung von Produkten, Prozessen sowie Unternehmensstandorten. Befähigung zur eigenständigen Methodenanwendung.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	ab dem 5. Semester			
Studienschwerpunkt	Produktentwicklung und Produktion			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ÖB1	Ökologische Bewertung	1V	2
	ÖB2	Ökologische Bewertung	1Ü	1
	Summe:		2	3
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	ÖB1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h 30 h Prüfungsvorbereitung. ÖB2: Wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Nachbereitung = 30 h 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul ÖB insgesamt: 120 Arbeitsstunden			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul ÖK: Ökologie

Verantwortliche Einheit	Professur Ökosystemanalyse & -simulation			
Englischer Modultitel				
Inhalt	<p>In der ökologischen Vorlesung werden Organismen, Populationen und Ökosysteme unter den Aspekten ihrer Geschichte und von Anpassungsleistungen vorgestellt. Interaktionen und Wechselwirkungen zwischen der Erd- und Evolutionsgeschichte, Nutzungssysteme, sowie aktuelle Umweltprobleme bieten den Rahmen, in dem einzelne Prozesse und Beispiele vertieft werden. In der zweiten Vorlesung mit Übungen wird die Modellierung auf der Grundlage der Theorie dynamischer Systeme für Beispiele aus der Geoökologie eingeführt. Mit Beispielen aus der Populationsbiologie (Wachstumsmodelle, Räuber-Beute-Systeme) werden die spezifischen Eigenheiten von belebten Systemen und Umweltsystemen untersucht. Es wird die Fähigkeit vermittelt, Schwierigkeiten und Limitationen von Modellen zu erkennen und zu analysieren. Die Veranstaltung legt die Grundlage für die selbstständige Entwicklung von einfachen Simulationsmodellen.</p>			
Qualifikationsziel	<p>Das Modul besteht aus der Vorlesung „Allgemeine Ökologie“ und der Vorlesung mit Übungen „Modellbildung in der Geoökologie“. In der Vorlesung „Allgemeine Ökologie“ soll ein Überblick über die Themen der (Geo)Ökologie gegeben werden. Im Einzelnen sollen die Studierenden folgende Fertigkeiten erlangen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Begriffe aus dem biologischen Schulstoff und die spezifischen Ansätze der Ökologie erläutern.</li> <li>2. Natur- und Evolutionsgeschichte sowie die menschliche Nutzungsgeschichte von Ökosystemen beschreiben und interpretieren.</li> <li>3. den Aufbau, die Organisation und die Anpassung von Organismen und Ökosystemen beschreiben und auf neue Beispiele übertragen.</li> <li>4. die Grundbegriffe der Modellbildung umschreiben, deren Abstraktionen erörtern und an lebenden Systemen verdeutlichen.</li> </ol>			
Voraussetzungen	Schulwissen Biologie			
Verwendungszweck im Studium	Im ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	jährlich im Wintersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	ÖK1	Allgemeine Ökologie	2V	3
	ÖK2	Ökologische Modellbildung	2V	2
	Summe:		4	5
Modulprüfung	schriftliche Prüfung			

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 45 h, Selbststudium 30 h, Übungen 34h, Prüfungsvorbereitung 40h, Prüfung 1h
Verknüpfung mit anderen Modulen	Das Modul kann durch die Veranstaltung Geo-Informationssysteme aus der geowissenschaftlichen Vertiefung ergänzt werden.
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie

## Modul PB: Passive Bauelemente

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Funktionsmaterialien			
Englischer Modultitel	Passive Components			
Inhalt	Aufbau von Atomen und Festkörpern, elektrische Leitungsmechanismen; metallische und nichtmetallische Leiterwerkstoffe und zugehörige Bauelemente (lineare und nichtlineare Widerstände); Polarisationsmechanismen in dielektrischen Werkstoffen und ihre Anwendungen (Kondensatoren, Piezo- und Ferroelektrika); magnetische Werkstoffe und zugehörige Bauelemente.			
Qualifikationsziel	Kenntnis der physikalisch-chemischen Eigenschaften der wichtigsten in der Elektrotechnik eingesetzten Materialien und der damit realisierten Bauelemente; grundlegendes Verständnis der wissenschaftlichen Methoden zur Analyse und Herstellung passiver Bauelemente; Fähigkeit, mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der elektrischen und elektronischen Bauelemente zu kommunizieren.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PB	Passive Bauelemente	3V + 1Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul PB insgesamt 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			



## Modul PH: Physikalische Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Physik / Professuren der Physik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der klassischen Physik, vor allem Mechanik (speziell Dynamik), Erhaltungssätze. Verbreiterung der Grundlagen der klassischen Physik, vor allem Struktur der Materie und Wellenvorgänge.			
Qualifikationsziel	Kenntnis der Grundlagen einer quantitativen Naturwissenschaft und ihrer mathematischen Beschreibung; Vertrautheit mit den zugehörigen Methoden durch Lösen ausgewählter Beispiele; Fähigkeit zur Anwendung der Methoden auf neue Problemstellungen.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem ersten Teil des Moduls MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem zweiten Semester.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PH1	Experimentalphysik für Ingenieure I	2V + 1Ü	4
	PH2	Experimentalphysik für Ingenieure II	2V + 1Ü	4
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Schr. Pr. 60 min PH1 und schr. Pr. 60 min PH2 (je 50%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	PH1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. PH2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul PH insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul PH (EIST): Physikalische Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Physik / Professuren der Physik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der klassischen Physik, vor allem Mechanik (speziell Dynamik), Erhaltungssätze.			
Qualifikationsziel	Kenntnis der Grundlagen einer quantitativen Naturwissenschaft und ihrer mathematischen Beschreibung; Vertrautheit mit den zugehörigen Methoden durch Lösen ausgewählter Beispiele; Fähigkeit zur Anwendung der Methoden auf neue Problemstellungen.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem ersten Teil des Moduls MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem zweiten Semester.			
Studienschwerpunkt	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PH	Experimentalphysik für Ingenieure I	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul PH insgesamt: 150 h.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul PI: Programmieren für Ingenieure

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre u. CAD			
Englischer Modultitel	Programming for Engineers			
Inhalt	Implementierung mathematischer Methoden auf digitalen Rechenanlagen; Programmier-techniken für Ingenieur- anwendungen.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Verwendung und zur kritischen Beurteilung rechnergestützter mathematischer Verfahren und Softwarewerkzeuge.			
Voraussetzungen	Höhere Mathematik, etwa aus den Modulen MG1 und MG2a.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im fünften Semester.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PI	Programmieren für Ingenieure I	2V + 1Ü	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul PI insgesamt: 120 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul PO: Polymere

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe			
Englischer Modultitel	Polymers			
Inhalt	Grundlagen der Verfahrenstechnik zur Herstellung polymerer Werkstoffe; Methodik der Auslegung von Prozessen klassischer und moderner Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen; Bedeutung und technische Anwendung der Werkstoffmechanik und -prüfung für Polymere; Werkstoffauswahl, Be- und Verarbeitungstechnologien, mechanische sowie funktionsbezogene Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung bei polymeren Verbundwerkstoffen.			
Qualifikationsziel	Einblick in spezielle Formgebungs- und Verarbeitungsverfahren für polymere Formteile; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung und Prüfung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht; methodisches Wissen über Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Verbundwerkstoffen mit polymerer Matrix.			
Voraussetzungen	Keine.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PO1	Kunststoffverarbeitung	2V + 1P	3
	PO2	Werkstoffmechanik und -prüfung	1V + 1P	2
	PO3	Polymere Verbundwerkstoffe	2V	3
	Summe:			7
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Schr. Pr. (90 min., 100 %), Testate und Praktikumsberichte.			
Studentischer Arbeitsaufwand	PO1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h, 1 h Praktikum = 15 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. PO2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 1 h Praktikum = 15 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. PO3: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul PO insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul PP: Programmierpraktikum

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Die Studierenden entwickeln individuell und unter Anleitung kleinere Softwaresysteme. Probleme werden analysiert, Anforderungen definiert, ein Systementwurf erstellt, und die Komponenten des Systementwurfs werden implementiert und getestet. Hinzu kommt die Präsentation der Lösungskonzepte.			
Qualifikationsziel	Im Vordergrund steht der Erwerb von individuellen, algorithmischen, Design- und Realisierungskompetenzen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Software beschränkten Umfangs und beschränkten Schwierigkeitsgrads systematisch zu entwickeln (methodische Kompetenz) sowie die von ihnen erarbeitete Lösung zu präsentieren (kommunikative Kompetenz).			
Voraussetzungen	Grundlagen von Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung, etwa aus den Modulen KP und AD			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	In jedem Semester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PP	Programmierpraktikum	4P	6
	Summe:		4	6
Modulprüfung	Implementierung und Testate.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Präsenzzeit = 60 h; eigenständige Implementierung: 120 h. Modul PP insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul PT: Produktions- und Technologiemanagement

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik			
Englischer Modultitel	Production Management and Technology Management			
Inhalt	<p>Einführung in die Aufgaben und Arbeitsgebiete des Ingenieurs in der Produktion, in die Problemstellungen der Produktionsorganisation sowie in Herausforderungen der lebenszyklusorientierten Produktverantwortung und Produktionssinnovation.</p> <p>Charakterisierung von Innovationen, Vermittlung von Konzepten und Instrumenten des Technologiemanagements und der Innovationstätigkeit von Unternehmen unter Berücksichtigung von Innovationscharakter, Unternehmenstyp, Innovationsstrategien und -hürden sowie der Wettbewerbs-, Technologie- und Marktperspektive. Behandlung ausgewählter Anwendungsbeispiele und Innovationstrends in Vorlesung und Übung.</p>			
Qualifikationsziel	Verständnis und Befähigung zum Einsatz von Methoden und Verfahren zur Gestaltung von Produktions- und Technologieinnovationen.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PT1	Produktionstechnik	2V	2
	PT2	Innovations- u. Technologiemanagement	2V + 1Ü	4
	Summe:		5	6
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (120 min., 100 %) oder Teilprüfung 60 min. PT1 und 60 min. PT2 (je 50 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>PT1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.</p> <p>PT2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>Modul PT insgesamt: 180 Arbeitsstunden.</p>			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul PT (EIST): Produktionstechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik			
Englischer Modultitel	Manufacturing			
Inhalt	Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs in der Fertigung; Produktverantwortung über den Lebenszyklus eines Produktes hinweg; Innovationen, Technologiemanagement; Methoden für Trendaussagen, Zukunftsentscheidungen und den Produktentwicklungsprozess selbst.			
Qualifikationsziel	Grundverständnis für alle wichtigen Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs in der Produktion und ihrer Steuerung; Verständnis der Prinzipien und Befähigung zum Einsatz von Methoden und Verfahren zum Umgang mit Innovationen und neuer Technologien.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PT	Produktionstechnik	2V + 1Ü	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul PT insgesamt: 120 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul PV1: Parallele und verteilte Systeme I

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik II			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Architektur und Verbindungsnetzwerke für parallele Systeme; Leistung, Laufzeitanalyse und Skalierbarkeit paralleler Programme; Programmier- und Synchronisationstechniken für gemeinsamen Adressraum mit Multi-Threading; Koordination paralleler und verteilter Programme; Anwendung der Programmier-techniken auf komplexe Beispiele aus verschiedenen Anwendungsgebieten; Programmier-techniken für verteilte Adressräume und Message- Passing und Realisierung typischer Kommunikationsmuster.			
Qualifikationsziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden grundlegende Techniken der parallelen und verteilten Programmierung zu vermitteln. Dabei werden besondere methodische Kompetenzen erworben: Durch das Verständnis grundlegender Problemstellungen wie Lastverteilung und Skalierbarkeit und die Vermittlung von Synchronisations- und Kommunikationstechniken werden die Studierenden in die Lage versetzt, parallele Algorithmen zu entwerfen und mit Hilfe von Kommunikations- und Threadbibliotheken in effiziente parallele und verteilte Programme umzusetzen. Dabei werden sowohl gemeinsame als auch verteilte Adressräume erlernt.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PV1	Parallele und Verteilte Systeme I	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul PV1 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			



## Modul PV2: Parallele und verteilte Systeme II

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik II			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Vertiefte Techniken der Programmierung in verteilten Adress- räumen; Grundlegende Kommunikationsprotokolle in verteilten Systemen; Kommunikations-, Koordinations- und Synchronisationsmechanismen in verteilten Systemen (Beispiele: Sockets, RPC, Java RMI); Koordinaten mit verteilten Objekten (Beispiel: CORBA); Sicherheitsaspekte und -mechanismen für verteilte Systeme.			
Qualifikationsziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studenten vertiefte Kenntnisse von Techniken der parallelen und verteilten Programmierung zu vermitteln. Dabei werden schwerpunktmäßig methodische und technologische Kompetenzen erworben. Aufbauend auf vertiefte Kenntnisse von Standardprotokollen für Rechnernetzen wie IP oder TCP/UDP erwerben die Studenten die Fähigkeit, verteilte Programme zu planen und zu implementieren; dabei werden sowohl passive Kommunikationsmechanismen wie Sockets aber auch aktive Mechanismen wie RPC, RMI oder CORBA eingesetzt. Vermittelt werden außerdem Design- und Realisierungskompetenzen, indem die vermittelten Techniken auf eine Vielzahl von Beispielen angewendet werden.			
Voraussetzungen	Grundlagen der parallelen und verteilten Systeme, etwa aus dem Modul PV1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	PV2	Parallele und Verteilte Systeme II	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul PV2 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul RB: Robotik I

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Mechanik; Geometrie; Kinematik (vorwärts, rückwärts, Jacobi); Dynamik; Trajektorien; Programmierung; Sensoren (interne, externe, Integration); Systemarchitekturen.			
Qualifikationsziel	Das Modul vermittelt ein systematisches und vertieftes Verständnis der Methoden zur Ansteuerung von komplexen, sich bewegenden Maschinen. Insbesondere werden Methoden zum Aufbau, zur Modellierung, zur Steuerung und zur Programmierung vermittelt. Die Anwendungen liegen beispielsweise in den Bereichen Industrierobotik, mobile Robotik, humanoide Robotik oder Werkzeugmaschinen.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus den Modulen MG1 und MG2, sowie Grundlagen der Informatik, etwa aus den Modulen KP und AD.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	RB	Robotik I	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen Prüfung (Gewicht 0,85) und wöchentlichen schriftlichen Hausaufgaben (Gewicht 0,15).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul RB insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul RN: Rechnerarchitektur und -netze

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik II			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Leistungsbewertung von Rechnern und grundsätzlicher Rechneraufbau, Maschinensprachen als Schnittstelle zwischen Hardware und Software, Zahlendarstellungen und Rechnerarithmetik, Entwurf digitaler Schaltkreise, Kombinatorische Schaltungen, Konstruktion von Speicherelementen, Speicher- und Prozessorganisation, Grund- lagen und Leistungsbewertungen von Rechnernetzen, Schichtenprotokolle und Kommunikationsablauf, Wichtige Protokolle von Verbindungsschicht, Netzwerkschicht und Transportschicht.			
Qualifikationsziel	Das Ziel der Veranstaltung besteht in der Vermittlung grundlegender technologischer Kompetenz mit dem Schwerpunkt der Vermittlung von Kenntnissen des Aufbaus von Rechnersystemen mit Speicherhierarchie und Prozessoren. Vermittelt werden auch formale und algorithmische Kompetenzen, die zur Analyse und dem Entwurf digitaler Schaltkreise befähigen, sowie Design- und Realisierungskompetenzen zum Entwurf komplexer Schaltkreise. Durch Erlernen qualitativer Analyseverfahren zur Leistungsbewertung von Rechnersystemen und Rechnernetzen werden grundlegende methodische Kompetenzen im Bereich Rechnersysteme und Rechnernetze erworben, die Grundlagen für weiterführende Veranstaltungen legen.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	RN	Rechnerarchitektur und Rechnernetze	4V + 2Ü	8
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 120 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Bearbeitung von Übungsblättern 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul RN insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul RT: Regelungstechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundbegriffe der Steuerungs- und Regelungstechnik, normative Grundlagen; mathematische Beschreibung von Übertragungsgliedern (statisch, dynamisch, Zeit- und Frequenzbereich, Wirkungsplan); Eigenschaften typischer linearer Übertragungsglieder; lineare kontinuierliche Regelkreise (Führungs- und Störverhalten, stationäres Verhalten, Stabilität); Reglerparametrierung.			
Qualifikationsziel	Kenntnis der Terminologie und der Grundbegriffe der Regelungstechnik; Fähigkeit zur Beurteilung und selbstständigen quantitativen Lösung einfacher regelungstechnischer Probleme; praktische Erfahrung mit einem gängigen Software-Werkzeug; Übung in zentralen Aspekten der Methodenkompetenz wie dem selbstständigen Erkennen und Schließen von Wissenslücken und der Fähigkeit zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transfer-kompetenz).			
Voraussetzungen	Mathematisch-physikalische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1, MG2a und PH; Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der Messtechnik, etwa aus den Modulen ET1 (bzw. LN bei EIST) und MT.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im vierten Semester. (ES) Im dritten Jahr (EIST)			
Studienschwerpunkt	Automotive und Mechatronik; Energietechnik; Produktentwicklung und Produktion (ES) Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete (EIST)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	RT	Regelungstechnik	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul RT insgesamt 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science			

## Modul SE: Sensorik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	<p>Grundlegende Begriffe; Sensorelemente mit homogenem Halbleiter (Spreading Resistance, Hall-Sensor, Feldplatte, piezoresistive Sensoren, Fotowiderstand); Sensorelemente mit inhomogenem Halbleiter (Diodenthermometer, Fotodiode, Fotoelement/Solarzelle); oxidkeramische Sensoren (Heißleiter, Kaltleiter, Taguchi Sensor, piezo- und pyroelektrische Aufnehmer); ferromagnetische Sensoren (magnetomechanische Wandler, AMR, GMR); Thermoelemente, Metallwiderstandsthermometer; induktive und Induktionsaufnehmer; Impedanzsensoren, DMS, Beschleunigungs-, Druck-, Durchflussmessaufnehmer; optische und faser-optische Sensoren.</p>			
Qualifikationsziel	<p>Überblick über Materialien, Verfahren und Stand der Technik zur elektrischen Messung nichtelektrischer Größen; Kenntnis von Anwendungsbeispielen (Automotive, Mechatronik, Energie-technik); Fähigkeit zur Beurteilung und selbstständigen quantitativen Lösung einfacher sensorischer Probleme; praktische Erfahrungen mit der Auswahl und Anwendung ausgewählter Sensoren im Labor; Übung in zentralen Aspekten der Methodenkompetenz wie dem selbstständigen Erkennen und Schließen von Wissenslücken und der Fähigkeit zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transferkompetenz).</p>			
Voraussetzungen	<p>Mathematisch-physikalische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1, MG2a und PH; Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der Messtechnik, etwa aus den Modulen ET1 (bzw. LN bei EIST), ET2 (bzw. FW bei EIST) und MT.</p>			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	<p>Im fünften Semester. (ES) Im dritten Jahr. (EIST)</p>			
Studienschwerpunkt	<p>Automotive und Mechatronik; Energietechnik; Produktentwicklung und Produktion (ES) Elektrotechnische Anwendungsgebiete (EIST)</p>			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	SE	Sensorik	2V + 1Ü + 1P	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	<p>Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 100%).</p>			
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 4 Praktikumsversuche à 3,5 h plus 4 h Vorbereitung und Auswertung je Versuch = 30 h; 30 h Prüfungs-vorbereitung. Modul SE insgesamt: 150 Arbeitsstunden.</p>			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Engineering Science			

## Modul SM: Strömungsmechanik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Kontinuumsbegriff und Kinematik; Bilanzgleichungen der Kontinuumsmechanik (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie); Materialgleichungen; Navier-Stokes-Gleichung; Dimensionsanalyse; Stokes-Gleichung, Euler-Gleichung und ihr erstes Integral (Bernoulli-Gleichung); spezielle Kapitel: Hydrostatik und Oberflächenspannung, laminare Schichtenströmungen (stationär, instationär).			
Qualifikationsziel	Befähigung zur Berechnung von hydrostatischen Problemen; Berechnung von Um- und Durchströmungsproblemen mit und ohne Einfluss von Flüssigkeitsreibung.			
Voraussetzungen	Höhere Mathematik, etwa aus den Modulen MG1 und MG2a; physikalische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, etwa aus den Modulen PH, TM und TT.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im fünften Semester.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	SM	Strömungsmechanik	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul SM insgesamt 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul SO: Software Engineering I

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik I			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Software Engineering (Definition, Lebenszyklusmodelle, Phasen, Arbeitsbereiche, Disziplinen), Requirements Engineering (Kernaktivitäten, Anforderungsspezifikation, Pflichtenheft, Lastenheft), Anforderungsanalyse (Analysemodell, Objekt- und Klassendiagramme, Anwendungsfall- und Aktivitätsdiagramme), Entwurf (Architekturbegriff, Paketdiagramme, Klassendiagramme, Sequenzdiagramme, Kommunikations- und Zustandsdiagramme), Entwurfsmuster (Design for Change, ausgewählte Entwurfsmuster), Formale Spezifikationen, Projektmanagement (Funktionen, Organisationsstrukturen, Planung mit CPM-Netzwerken und Gantt-Diagrammen), Konfigurationsmanagement (Versionskontrolle, optimistische und pessimistische Synchronisation, Änderungskontrolle), Qualitätssicherung (Qualitätsmerkmale, Prinzipien, Verifikation, Testverfahren, Inspektionen und Reviews), Vorgehensmodelle (plangetriebene vs. agile Prozesse, Capability Maturity Model, Personal Software Process, Extreme Programming, Scrum, Rational Unified Process, V-Modell).			
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen einen möglichst breiten Überblick über Sprachen, Methoden und Werkzeuge für das Software Engineering erhalten und deren Anwendung an kleineren Beispielen üben. Einen Schwerpunkt bildet dabei die objektorientierte Softwareentwicklung. Es werden (abgesehen vom Programmieren im Kleinen) alle Arbeitsbereiche des Software Engineering abgedeckt. Insbesondere werden Analyse- und Design-Kompetenzen vermittelt. Darüber hinaus werden methodische Kompetenzen u. a. in Projektmanagement, Konfigurationsverwaltung und Qualitätssicherung vermittelt.			
Voraussetzungen	Grundlagen der Programmierung, etwa aus dem Modul KP sowie praktische Programmiererfahrung, etwa aus dem Modul PP.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	SO	Software Engineering 1	4V + 2Ü	8
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 120 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul SO insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul SR: Sensor- und Regelsysteme

Verantwortliche Einheit	<i>Die Beschreibung folgt.</i>			
Englischer Modultitel				
Inhalt				
Qualifikationsziel				
Voraussetzungen				
Verwendungsmöglichkeit im Studium				
Studienschwerpunkt				
Angebotshäufigkeit				
Dauer des Moduls				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	Summe:			
Modulprüfung				
Studentischer Arbeitsaufwand				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			



## Modul SS: Signale und Systeme

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme			
Englischer Modultitel	Signals and Systems			
Inhalt	<p>Zeitkontinuierliche deterministische Signale: Fourier-Reihe, Fourier- Transformation, Laplace-Transformation; Eigenschaften der Integraltransformationen, Rücktransformation; Lösung von Differentialgleichungen; Energie und Leistung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete deterministische Signale: Abtastung und Quantisierung, Diskretisierungsfehler, Abtasttheorem; Zahlendarstellungen, numerische Effekte; z-Transformation; Eigenschaften der z-Transformation, Rücktransformation; Lösung von Differenzgleichungen.</li> <li>- Systeme: Definition und Einteilung; Linearität, Zeitinvarianz, Kausalität, Stabilität, gedächtnis- behaftete Systeme; Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Charakterisierung von Tief-, Band- und Hochpässen; Phasen- und Gruppenlaufzeit.</li> <li>- Stochastische Signale: Begriffe; stochastische Prozesse; Ergodizität, Stationarität, Verteilungsfunktion, Verteilungsdichte, Momente; Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion; spektrale Leistungsdichte, Satz von Wiener-Chintschin, Satz von Parseval; Rauschvorgänge.</li> <li>- Einfluss linearer Systeme auf Zufallssignale: Autokorrelationsfunktion am Systemausgang, Kreuzkorrelationsfunktion zwischen Ein- und Ausgang (Wiener-Lee- Beziehungen), spektrale Leistungsdichte am Systemausgang, Kreuzspektrum zwischen Ein- und Ausgang, Wiener-Filter.</li> </ul>			
Qualifikationsziel	Verständnis für Ursache-Wirkungs-Beziehungen technischer Systeme und ihre mathematische Beschreibung; Fähigkeit zur quantitativen Beschreibung und Lösung entsprechender Probleme auf ingenieurwissenschaftlichem Niveau; Sicherheit bei der späteren Anwendung dieser Fähigkeit in Bereichen wie Signalverarbeitung, Kommunikationstechnik und Regelungstechnik.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1; Grundkenntnisse der Elektrotechnik im Umfang der Inhalte des Moduls EM.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	SS	Signale und Systeme	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul SS insgesamt 150 Arbeitsstunden.			



## Modul STVP: Statistische Versuchsplanung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Keramische Werkstoffe			
Englischer Modultitel	Statistical Design of Experiments			
Inhalt	Grundlagen, Methoden und Anwendungen der statistischen Versuchsplanung, ausführliche Fallbeispiele, Einführung und Nutzung einschlägiger Software.			
Qualifikationsziel	Grundlegendes Verständnis statistischer Methoden und Fähigkeit zur Planung und Durchführung von Versuchsreihen in komplexen Problemstellungen.			
Voraussetzungen	Allgemeine Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	STVP	Statistische Versuchsplanung	1V + 1Ü	2
	Summe:		2	2
Modulprüfung	Schr. Pr. (60 min., 100 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung / Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h Modul STVP insgesamt: 60 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul SV: Sicherheit in verteilten Systemen

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik II			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Sicherheitsprobleme in Programmen, Netzwerken und Netzwerkprotokollen; symmetrische und asymmetrische kryptographische Verfahren zur Verschlüsselung von Daten; elektronische Signaturen und Schlüsselmanagement; Authentifizierungsverfahren: Grundlagen und Systeme; Firewall-Technologien und Sicherheitsprotokolle.			
Qualifikationsziel	Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung grundlegender und vertiefender Kenntnisse wichtiger Techniken und Algorithmen, die die Sicherheit von Programmen in Netzwerkumgebungen gewährleisten. Dabei werden durch die Vermittlung grundlegender Sicherheitsaspekte in Softwaresystemen und Netzwerken analytische und methodische Kompetenzen erworben: die Studenten werden in die Lage versetzt, Softwaresysteme im Hinblick auf die Sicherheitsaspekte zu analysieren und geeignete Sicherheitstechniken zur Verbesserung der Sicherheit der Systeme einzusetzen. Algorithmische und methodische Kompetenzen werden durch Vermittlung der methodischen Grundlagen von Verschlüsselungs- und Signaturtechniken und der darauf aufbauenden Algorithmen erworben.			
Voraussetzungen	Konzepte der Programmierung (Modul KP) sowie Rechnerarchitektur und Rechnetze (Modul RN).			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	SV	Sicherheit in verteilten Systemen	2V + 1Ü	5
	Summe:		3	5
Modulprüfung	Portfolioprfung, bestehend aus einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul SV insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul TI: Theoretische Informatik I

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik VII			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Formale Sprachen; Automaten, Grammatiken und die Chomsky- Hierarchie; theoretische Berechnungsmodelle; Entscheidbarkeit; Komplexitätstheorie.			
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen die Grundlagen von regulären, kontext- freien, berechenbaren und effizient berechenbaren formalen Sprachen verstehen. Sie sollen in der Lage sein, bestimmte Sprachen in Klassen einzuordnen und zu erklären, warum oder warum sie nicht Mitglied einer Klasse sind. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Verfahren aus der Vorlesung zu erklären und auf Beispiele anzuwenden. Die Studierenden sollen die Ergebnisse der Vorlesung verstehen und anwenden können und ihre Beweise verstehen.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Informatische Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	TI	Theoretische Informatik I	4V + 2Ü	8
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 3 h Nachbereitung = 105 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul TI insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul TM: Technische Mechanik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre.			
Qualifikationsziel	Grundkenntnisse und -fertigkeiten zur Formulierung und Lösung von Problemen der Statik und Festigkeitslehre; Befähigung zur Abstraktion der Belastung realer technischer Systeme auf mechanisch relevante Wirkungen; Befähigung zur Berechnung der Wirkung von Belastungen auf einfache Tragwerke und deren Reaktionen; Fähigkeit zur Ableitung von Aussagen über das Verformungs-, Stabilitäts- und Festigkeitsverhalten als Voraussetzung für die materialsparende Dimensionierung mechanischer Systeme.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	TM1	Technische Mechanik I	3V + 2Ü	6
	TM2	Technische Mechanik II	2V + 2Ü	5
	Summe:		9	11
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (240 min., 100 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	TM1: Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 75 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 180 h. TM2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h. Modul TM insgesamt: 330 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul TM1: Technische Mechanik I

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre.			
Qualifikationsziel	Grundkenntnisse und -fertigkeiten zur Formulierung und Lösung von Problemen der Statik und Festigkeitslehre; Befähigung zur Abstraktion der Belastung realer technischer Systeme auf mechanisch relevante Wirkungen; Befähigung zur Berechnung der Wirkung von Belastungen auf einfache Tragwerke und deren Reaktionen.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr. (EIST) Im ersten Jahr. (URT)			
Studienschwerpunkt	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Anwendungsgebiete (EIST) Alle (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	TM1	Technische Mechanik I	3V + 2Ü	6
	Summe:		5	6
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (120 min., 100 %)			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 75 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 180 h. Modul TM1 insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul TM2: Technische Mechanik II

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Ableitung von Aussagen über das Verformungs-, Stabilitäts- und Festigkeitsverhalten als Voraussetzung für die materialsparende Dimensionierung mechanischer Systeme.			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1, sowie Grundlagen der Technischen Mechanik, etwa aus dem Modul TM1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	TM2	Technische Mechanik II	2V + 2Ü	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h. Modul TM2 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			



## Modul TPA: Teamprojektarbeit

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Professuren der Fakultät Informatik / Professuren der Fakultät			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Die Aufgabenstellung wird im Rahmen eines Projekts gelöst, das idealerweise zwischen 6 und 12 Mitgliedern hat. Die Arbeit wird mit Methoden des Projektmanagements geplant, koordiniert und überwacht. Zur Projektarbeit gehört auch die Präsentation der erarbeiteten Lösung.			
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, im Team eine umfangreiche Projektaufgabe zu lösen. Diese Projektaufgabe soll einen interdisziplinären (informatisch-ingenieurwissenschaftlichen) Charakter aufweisen. Im Einzelnen sind folgende Projektaufgaben von den Teilnehmern zu realisieren: Strukturierung des Problems (z. B. in Form eines Lastenhefts); Definition einer Lösung (z. B. in Form eines Pflichtenhefts); Organisation der Umsetzung in Teilprojekten; Test der Implementierung; Präsentation; Abnahme der Lösung. Fachübergreifende Kompetenzen werden durch interdisziplinäres Arbeiten erworben. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung von Projektmanagementkompetenzen und kommunikativen Kompetenzen (Kooperation im Projektteam).			
Voraussetzungen	Grundlagen von Softwareprojekten, etwa aus dem Modul SE; darüber hinaus je nach Ausschreibung des Themas.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Elektrotechnische und informatische Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	TPA	Teamprojektarbeit	-	6
	Summe:		-	6
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung und Referat.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul TPA insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul TT: Technische Thermodynamik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse			
Englischer Modultitel	Engineering Thermodynamics			
Inhalt	Grundlagen der Thermodynamik für Ingenieure und anwendungsorientierte Naturwissenschaftler.			
Qualifikationsziel	Erkennen und systematisches Einordnen von thermodynamischen Fragestellungen in Natur und Technik; Erlernen von Grundbegriffen (z. B. Wärme, Energie, Temperatur) und Begreifen von Gesetzmäßigkeiten (z. B. Hauptsätze der Thermodynamik); Erlernen der Methodik zur Lösung thermodynamischer Aufgaben (z. B. Bilanzierung); Fähigkeit zur Anwendung auf konkrete realitätsnahe Beispiele (z. B. wärme- und energietechnische Auslegung einer Anlage).			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	TT1	Technische Thermodynamik I	2V + 1Ü	4
	TT2	Technische Thermodynamik II	2V + 1Ü	4
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (240 min., 100 %) oder Teilprüfung 120 min. TT1 und 120 min. TT2 (je 50 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	TT1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. TT2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul TT insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul TT1: Technische Thermodynamik I

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse			
Englischer Modultitel	Engineering Thermodynamics I			
Inhalt	Grundlagen der Thermodynamik für Ingenieure und anwendungsorientierte Naturwissenschaftler.			
Qualifikationsziel	Erkennen und systematisches Einordnen von thermodynamischen Fragestellungen in Natur und Technik; Erlernen von Grundbegriffen (z. B. Wärme, Energie, Temperatur) und Begreifen von Gesetzmäßigkeiten (z. B. Hauptsätze der Thermodynamik); Erlernen der Methodik zur Lösung thermodynamischer Aufgaben (z. B. Bilanzierung); Fähigkeit zur Anwendung auf konkrete realitätsnahe Beispiele (z. B. wärme- und energietechnische Auslegung einer Anlage).			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	TT1	Technische Thermodynamik I	2V + 1Ü	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul TT1 insgesamt: 120 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul TT2: Technische Thermodynamik II

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse			
Englischer Modultitel	Engineering Thermodynamics II			
Inhalt	Weiterführende Thermodynamik für Ingenieure und anwendungsorientierte Naturwissenschaftler			
Qualifikationsziel	Erlernen der Methodik zur Lösung weitergehender thermodynamischer Aufgaben als im Modul TT1; Fähigkeit zur Anwendung auf kompliziertere konkrete realitätsnahe Beispiele als im Modul TT1			
Voraussetzungen	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG1, sowie Grundlagen der Thermodynamik, etwa aus dem Modul TT1			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Anwendungsgebiete			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	TT2	Technische Thermodynamik II	2V + 1Ü	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul TT2 insgesamt: 120 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

## Modul UB: Umwelt- und Bioverfahrenstechnik

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik und Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Vertiefung der verfahrenstechnischen Grundlagen (AV1, AV2, CV1, CV2) anhand umweltrelevanter (UB1) und biologischer Verfahren (UB2); Umweltverfahrenstechnik (UB1): Energieverbrauch/-einsparung, erneuerbare Energien, saubere Brennstoffe aus Erdgas und Erdöl, Lösemittelrückgewinnung, therm. und kat. Nachverbrennung, Abfallbehandlung & Recycling, Abgas- und Abluftreinigung, Wasserverbrauch und Abwasseraufbereitung, Bodenschutz Bioverfahrenstechnik (UB2): Bioreaktoren, Bioprozessführung, Kulturmedien, Wachstums- und Produktionskinetik, Aufarbeitung biotechnischer Produkte, Qualitätskontrolle			
Qualifikationsziel	Befähigung zur ganzheitlichen Betrachtung biologischer und chemischer Verfahren (Methodenähnlichkeiten und -unterschiede), Methodenkompetenz.			
Voraussetzungen	Mathematische, naturwissenschaftliche, thermodynamische und verfahrenstechnische Grundlagen (MG1, CB, PH, TT, AV, CV1, CV2).			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik (ES) Alle (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	UB1	Umweltverfahrenstechnik	2V + 1Ü	4
	UB2	Bioverfahrenstechnik	2V + 1P	4
	Summe:		6	8
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (105 min., Notengewicht 100%) oder Teilprüfung 45 min. UB1 und 60 min UB2 (je 50%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	UB1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. UB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Ges.: 120 h. Modul UB insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul URT-1a: Konstruktionslehre I

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
Englischer Modultitel	Engineering Design I			
Inhalt	Einführung in das Konstruieren und Gestalten technischer Bauteile und Systeme. Einführung in die Technische Darstellungslehre. Einführung in das 3D-Computer Aided Design (CAD).			
Qualifikationsziel	<p>Nach dem erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bedeutung der Konstruktion zu erläutern und Konstruktionstätigkeiten in den Produktentstehungsprozess einzuordnen,</li> <li>• Die Begriffswelt des Konstruierens und der Maschinenelemente zu kennen und diese systematisch erweitern zu können,</li> <li>• Bauteile nach den international gültigen Regeln der Technischen Darstellungslehre skizzieren und Zeichnungen lesen zu können,</li> <li>• Bauteile und Baugruppen in 3D-CAD zu modellieren und zu assemblieren sowie hieraus normgerechte Zeichnungen abzuleiten.</li> </ul>			
Voraussetzungen	Keine. Räumliches Vorstellungsvermögen von Vorteil.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-1a	Konstruktionslehre	1V + 2Ü	3
	Summe:		3	3
Modulprüfung	Testat und Praktikumsbericht			
Studentischer Arbeitsaufwand	20 h Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 h Praktikum Technische Darstellungslehre. 35 h Praktikum 3D-CAD (Blockkurs).			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul URT-1b: Festigkeitslehre

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
Englischer Modultitel	Strength of Materials			
Inhalt	Grundlagen der Auslegung metallischer Bauteile auf Basis des Nennspannungskonzepts: Statische und schwingende Beanspruchung, Nennspannungen, Kerbwirkung, Größen- und Oberflächeneinfluss, Schadensfälle und Versagenskriterien, Werkstoffkennwerte, Sicherheiten. Einblick in die Finite Elemente Analyse.			
Qualifikationsziel	<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsmethoden der Festigkeitslehre für die Dimensionierung und den Festigkeitsnachweis für metallische Bauteile bei normalen Temperaturen unter statischer und schwingender Beanspruchung zu beschreiben,</li> <li>• Diese Methoden zur Bauteilauslegung richtig anzuwenden,</li> <li>• Bauteile hinsichtlich deren Beanspruchungsgerechtigkeit zu analysieren.</li> </ul>			
Voraussetzungen	Räumliches Vorstellungsvermögen von Vorteil.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-1b	Festigkeitslehre	2V + 1Ü	4
	Summe:		3	4
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	45 h Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 h Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 h Prüfungsvorbereitung.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul URT-2: Methoden der Werkstoffcharakterisierung

Verantwortliche Einheit	LS Funktionsmaterialien			
Englischer Modultitel	Techniques for materials characterization			
Inhalt	Analytische Methoden der Materialcharakterisierung von der atomaren bis zur makroskopischen Skala (z.B. licht- und elektronenmikroskopische Methoden, Röntgenbeugung, chemische und thermomechanische Verfahren).			
Qualifikationsziel	Verständnis verschiedener Methoden zur Charakterisierung von Werkstoffen hinsichtlich Struktur, Morphologie und Zusammensetzung, ihrer Anwendungsbereiche und Aussagefähigkeit.			
Voraussetzungen	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundkenntnisse z. B. Ingenieurmathematik, Chemie, Physik			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-2	Methoden der Werkstoffcharakterisierung	1V + 1P	2
	Summe:		2	2
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Teilnahmebescheinigung für das Praktikum und b) einer schriftlichen Prüfung (30 min, Notengewicht 100 %)			
Studentischer Arbeitsaufwand	1 h Vorlesung plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung: 22,5 h; 1 h Praktikum plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung: 22,5 h; Prüfungsvorbereitung: 15 h. Summe 60 h			
Verknüpfung mit anderen Modulen	Modul Werkstoffkunde (WK)			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			



## Modul URT-3: Umweltgerechte Produktionstechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik			
Englischer Modultitel	Environmental Manufacturing			
Inhalt	Grundlagen wettbewerbsfähiger Produktionstechnik, Grundlagen der Zusammenhänge, Ablauf und Steuerung in der Produktion, Lebenszyklusbetrachtungen, umweltgerechtes Konstruieren.			
Qualifikationsziel	Kenntnis von Zusammenhängen zwischen Produktentwicklung / Produktentstehung und Umweltauswirkungen, Denken in produktionsrelevanten Zusammenhängen.			
Voraussetzungen	Einführung in die Produktionstechnik (empfohlen)			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-3	Umweltgerechte Produktionstechnik	1V + 2P	3
	Summe:		3	3
Modulprüfung	Referat (benotet)			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung: 30 h; Praktikum 45 h; Vortragsvorbereitung 15 Std; Modul URT-3 gesamt: 90 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul URT-4: Recycling und Entsorgung

Verantwortliche Einheit	LS Umweltgerechte Produktionstechnik			
Englischer Modultitel	Recycling and Disposal			
Inhalt	Das Modul vermittelt Grundlagen, Begriffe und die gesetzgeberischen Kompetenzen in Wertschöpfungsnetzwerken des Recyclings und der Entsorgung. Dabei finden die Akteure der Kreislaufwirtschaft sowie die korrespondierende Entsorgungslogistik Beachtung. Aktuelle Praxisbeispiele beleuchten Verfahren des Verpackungs- und Siedlungsabfallrecyclings sowie Kreislaufsysteme für Altfahrzeuge und Elektronikschrott. Eine Betrachtung des „Design for Recycling“ runden die Vorlesungsinhalte ab.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zum Treffen von Entscheidungen hinsichtlich der Produktion in vernetzten Unternehmen auf Basis der wichtigsten produktionstechnischen, logistischen, rechtlichen, qualitativen, quantitativen, terminlichen und weiteren relevanten Einflussgrößen.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-4	Recycling und Entsorgung	2V	3
	Summe:		2	3
Modulprüfung	schriftliche Prüfung (60 min)			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung: 60 h; Prüfungsvorbereitung: 30 h; Summe 90 h			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul URT-5: Industrielle Abgasreinigung

Verantwortliche Einheit	LS Technische Thermodynamik und Transportprozesse			
Englischer Modultitel	Industrial Exhaust Gas Purification			
Inhalt	Gesetzliche Regelungen zur Luftreinhaltung; Grundlagen und Stand der Technik von Abluftreinigungsverfahren wie Filtration, elektrostatische Abscheidung, Absorption, Adsorption und Oxidation; besondere Berücksichtigung des verfahrensbedingten Energiebedarfs; Aufbereitung von Abwässern; Auswahlkriterien, Auslegungsmethoden, Praxisbeispiele und Weiterentwicklungen der Abgasreinigung; Spurenstoffanalytik und Emissionsmessung.			
Qualifikationsziel	Fachkenntnis und Fähigkeit zur Einordnung und anwendungs-bezogenen Bewertung von Abgasreinigungstechnologien.			
Voraussetzungen	keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-5	Industrielle Abgasreinigung	1V	1
	Summe:		1	1
Modulprüfung	schriftliche Prüfung (30 min)			
Studentischer Arbeitsaufwand	14tägig 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung; 20 h; Prüfungsvorbereitung: 10 h; Summe 30 h			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul URT-6: Ökologische Bewertung

Verantwortliche Einheit	LS Umweltgerechte Produktionstechnik			
Englischer Modultitel	Environmental Assessment			
Inhalt	Erfolg und Zukunftsfähigkeit von Unternehmen des produzierenden Gewerbes hängt ab von technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Faktoren. Das Modul stellt Methoden zur ökologischen Bewertung (u. a. KEA, LCA) vor in Theorie und praktischer Anwendung.			
Qualifikationsziel	Produktionstechnische und produktionswirtschaftliche Fachkompetenz, Beherrschen der Grundlagen und Methoden zur ökologischen und ökonomischen Bewertung von Produkten, Prozessen sowie Unternehmensstandorten. Befähigung zur Anwendung ausgewählter ökologischer Bewertungsverfahren in der Praxis			
Voraussetzungen	keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-6	Ökologische Bewertung	1V	2
	Summe:		1	2
Modulprüfung	schriftliche Prüfung (45min)			
Studentischer Arbeitsaufwand	wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung: 30 h; Prüfungsvorbereitung: 30 h; Summe 60 h			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul URT-7: Bionik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Biomaterialien			
Englischer Modultitel	Biomimetics			
Inhalt	Konstruktionsprinzipien der Natur anhand von ausgewählten Beispielen von Materialien, Strukturen, Oberflächeneffekte, Widerstandsverringering etc. als Inspiration für biomimetische technische Anwendungen wie z.B. neuartige Materialien. Einführung in Optimierungsalgorithmen, Self-X Materialien, energetische Betrachtungen; Einführung in Konzepte der technischen Umsetzung.			
Qualifikationsziel	Grundlegendes Verständnis natürlicher Konstruktionsprinzipien, Strukturen und Konzepte und deren mögliche Übertragung auf technische Anwendungen; Erwerb eines einführenden Überblicks über bioinspirierte Technik; Methodenkompetenz in der Wahl geeigneter Materialien, Konzepte und Prozesse zur Übertragung natürlicher Konstruktionsprinzipien in biomimetische technische Anwendungen; Erwerb einer systematischen Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.			
Voraussetzungen	Module mathematische, chemische, biologische, physikalische und verfahrenstechnische Grundlagen			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-7	Bionik	2V	3
	Summe:		2	3
Modulprüfung	Mündliche Prüfung (45 min.)			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul URT-7 insgesamt: 105 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul URT-8: Nachhaltige Material- und Produktauswahl

Verantwortliche Einheit	LS Ökologische Ressourcentechnologie			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Systematische Erschließung von Bewertungskriterien für Materialien und Produkte. Qualitätssicherung anhand von technischen Materialanforderungen, Haltbarkeitskriterien, Sicherheits- und Gesundheitsaspekten, Materialherstellung, Recyclingfähigkeit, Environmental and Carbon Footprint, Auswirkungen, Lieferkettenverantwortung, Anpassungsfähigkeit und Transformierbarkeit.			
Qualifikationsziel	Ganzheitliche Kenntnisse zur systematischen Bewertung der Material- und Produkteigenschaften. Befähigung zur Berücksichtigung von Aspekten der Qualität, Sicherheit, Kreislauffähigkeit, Umweltwirkung, Governance und Resilienz bei der Material- und Produktauswahl.			
Voraussetzungen	keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im dritten Jahr			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	URT-8	Nachhaltige Material- und Produktauswahl	2V	3
	Summe:		2	3
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Vor- /Nachbereitung: 60 h. Prüfungsvorbereitung: 30 h. Modul URT-8 insgesamt: 90 h			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul VC: Vertiefung der chemischen Grundlagen

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Additive Verfahren für die Gewebekonstruktion			
Englischer Modultitel	Chemistry for Engineers II. Advanced fundamentals of chemistry VC			
Inhalt	Stoffklassen und Reaktionsprinzipien der Organischen Chemie; Verfestigung der bereits vorhandenen und im Modul erworbenen chemischen Kenntnisse durch praktische Arbeiten (analytisch/ präparativ) im Bereich der Allgemeinen, Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.			
Qualifikationsziel	Verständnis von chemischen Zusammenhängen als Grundlage für die Auslegung von Prozessen in der chemischen Industrie, der weißen Biotechnologie, sowie den Materialwissenschaften, aber auch als Grundlage für die Biochemie und die molekulare Biotechnologie.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im sechsten Semester.			
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	VC1	Praktikum Chemie für Ingenieure II	3P	3
	VC2	Chemie für Ingenieure II	2V + 1Ü	4
	Summe:		6	7
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 100%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	VC1: wöchentlich 3 h Praktikum plus 3 h Vor- und Nachbereitung. Gesamt 90 h. VC2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Übung + 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul VC insgesamt: 210 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul WH: Werkstoffherstellung

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Werkstoffverfahrenstechnik			
Englischer Modultitel	Material production			
Inhalt	Grundlagen und Verfahrenstechnik der industriellen Herstellung von Metallen (Pyro- und Hydrometallurgie, biotechnologische Verfahren), Massenkunststoffen (radikalische, homogene, heterogene Katalyse, Polykondensation, biotechnologische Verfahren), Halbleitern (EG- und SG-Silizium) sowie von wichtigen Grundstoffen (Pigmente, Chlor, Basen und Säuren).			
Qualifikationsziel	Beurteilungsfähigkeit von Synthesestrategien und von Energie- und Umweltaspekten der Verfahren, Verständnis der Stoffkreisläufe und deren Integration zwischen verschiedenen Industriezweigen, Umgang mit Ressourcenknappheit und Cradle to Cradle Konzepte, Umgang mit Fließdiagrammen, Apparate- Auswahl, prozessseitige Reinheitskontrolle und Eigenschaftseinstellung der Produkte.			
Voraussetzungen	Module Allgemeine Verfahrenstechniken (AV), Technische Thermodynamik (TT), Chemische Verfahrenstechnik (CV1 und CV2).			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im fünften Semester. (ES) Ab dem zweiten Jahr. (URT)			
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik (ES) Alle (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	WH1	Verfahren d. Werkstoff- u. Grundstoffindustrie	2V + 1Ü	3
	WH2	Umweltgerechte Herstellung von Werkstoffen	2V	2
	Summe:		5	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	WH1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung + 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h. Gesamt 90 h. WH2: Wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h. Prüfungsvorbereitung 30 h. Gesamt 60 h. Modul WH insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			



## Modul WK: Werkstoffkunde

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Funktionsmaterialien			
Englischer Modultitel	Materials Science and Engineering			
Inhalt	Aufbau von Festkörpern, Zusammenhang von Mikrostruktur und Materialeigenschaften, Grundlagen zu den verschiedenen Werkstoffklassen Metall, Keramik, Polymere inkl. Herstellung und Verarbeitung, Funktionseigenschaften von Materialien (Leiter, Halbleiter, Dielektrika), Verbundwerkstoffe.			
Qualifikationsziel	Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe; Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern; Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht.			
Voraussetzungen	Keine			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im fünften Semester. (ES) Im dritten Semester. (URT)			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	WK	Grundlagen der Werkstoffkunde	2V	3
	Summe:		2	3
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungs-vorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul WK insgesamt: 90 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Umwelt- und Ressourcentechnologie			

## Modul WKSI: Werkstoffgerechte Konstruktion und Simulation

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
Englischer Modultitel	Design and Simulation for Materials			
Inhalt	Betrachtung konstruktionstechnischer Besonderheiten der verschiedenen Materialklassen und der Additive Fertigung, Grundzüge der Finiten Elemente-Analyse im Materialkontext, Methodik der Festigkeitsberechnung; Einführung in die Materialsimulation, Molekulardynamiksimulation, Simulationen auf verschiedenen Skalen, Basisstrukturen von Programmen (Beispiele: Simulation des Elastizitätsmoduls, Wärmeleitung, Entmischungssphänomene)			
Qualifikationsziel	Grundlegende Kenntnisse über die vorgestellten Methoden der Materialsimulation und der entsprechenden physikalischen Prinzipien; Umsetzung von materialtechnischen Fragestellungen in Untersuchungen mit Simulationen und Post-processing. Transferkompetenz auf ausgewählte materialwissenschaftliche Zusammenhänge.			
Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche, mathematische und physikalische Grundlagen etwas aus MG1a+b und MG2, PH, TM und Konstruktionslehre.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten und dritten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	WKS11	Werkstoffgerechtes Konstruieren	2V	3
	WKS12	Finite-Elemente-Anwendungen	1V + 1Ü	2
	WKS13	Grundlagen der Materialsimulation	1V + 1Ü	3
	Summe:			6
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Schr. Pr. (60 min.) zu WKS11+WKS12 und Schr. Pr. (45 min.) zu WKS13 (Notengewicht gemäß LP).			
Studentischer Arbeitsaufwand	WKS11: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; Gesamt = 90 h. WKS12: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 1 h Seminar plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; Gesamt: 60 h. WKS13: Wöchentlich 1 h Vorlesung und 1 h Übung plus 2h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; Gesamt: 90 h. Modul WKSI insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

## Modul WMP: Werkstoffmechanik und -prüfung

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Polymere Werkstoffe / Keramische Werkstoffe			
Englischer Modultitel	Mechanics and Testing of Materials			
Inhalt	Grundlagen der Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung mit Schwerpunkt auf mechanischen Eigenschaften, technischer Bedeutung der Werkstoffprüfung, Übersicht zu zerstörenden und zerstörungsfreier Prüfungen, Vergleich verschiedener Werkstoffe (z.B. Polymere, Metalle, Keramiken, Verbundwerkstoffe), Zusammenhang zwischen Werkstoffart und resultierenden Eigenschaften, eigenständige Prüfung.			
Qualifikationsziel	Kenntnis über die Möglichkeiten der Werkstoffprüfung, sichere Auswahl von Prüfverfahren, eigenschaftsbasierte Werkstoffauswahl, Einordnung der (mechanischen) Eigenschaften unterschiedlicher Werkstoffe.			
Voraussetzungen	Allgemeine mathematische, naturwissenschaftliche, ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester.			
Studienschwerpunkt	Produktentwicklung und Produktion			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	WMP	Werkstoffmechanik und -prüfung	1V + 1P	3
	Summe:		2	3
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (30 min, Notengewicht 100%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 1 h Praktikum plus 1 h Vor- und Nacharbeitung = 30h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul WMP insgesamt: 90 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science			

## Modul WÜ: Wärme- und Stoffübertragung

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse			
Englischer Modultitel	Heat and Mass Transfer			
Inhalt	Grundlagen des Wärme- und Stofftransports für Ingenieure und anwendungsorientierte Naturwissenschaftler.			
Qualifikationsziel	Erkennen und Klassifizieren natürlicher und technischer Wärmeübertragungsvorgänge; Kenntnis der entsprechenden Gesetzmäßigkeiten und ihrer mathematischen Beschreibung unter Nutzung von Ähnlichkeiten; Verständnis der Analogie von Wärme- und Stoffübertragung; Beherrschung des Ablaufs bei der Lösung technischer Problemstellungen (konkretes Problem typisieren, sinnvolle Annahmen und Näherungen treffen, allgemeine Lösung finden und auf konkretes Problem übertragen).			
Voraussetzungen	Höhere Mathematik, etwa aus den Modulen MG1 und MG2a; physikalische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, etwa aus den Modulen CB, PH, TM und TT.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im fünften Semester.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
	WÜ	Wärme- und Stoffübertragung	2V + 1Ü + 1P	5
	Summe:		4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Praktikumsbericht, bestätigt durch einen Praktikumschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (120 min., Notengewicht 100%).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h. Modul WÜ insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Engineering Science, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie			