

# **Modulhandbuch**

der Bachelorstudiengänge

**Medizintechnik und Sportmedizinische Technik  
Mess- und Sensortechnik  
Optik und Lasertechnik**

**am RheinAhrCampus Remagen  
der Fachhochschule Koblenz  
Fachbereich Mathematik und Technik**

## 1.1 Übersicht der Studiengänge

Tabelle 1: Gesamtübersicht der Module des Studienganges Medizintechnik und Sportmedizinische Technik

Modul	Fachsemester	SWS	ECTS	Seite
Mathematik I	1	6	8	5
Mathematik II	2+3	6+6	8+8	6
Klassische Mechanik	1	8	10	7
Thermodynamik und klassische Elektrodynamik	2	6	8	8
Licht und Materie	3	4	5	9
Naturwissenschaftliches Praktikum	4	6	8	10
Chemie	3	4	5	11
Grundlagen der Informationstechnik und objektorientiertes Programmieren	1+2	4+4	5+5	13
Numerische Methoden und grafische Werkzeuge	3	4	5	15
Grundlagen der Elektrotechnik	1	4	5	16
Angewandte Elektrotechnik	2	4	5	17
Praktikum Elektrotechnik	4	4	5	18
Grundlagen der Mess- und Sensor- und Regelungstechnik	3+4	4+4	5+5	19
Grundlagen der Signalverarbeitung	4	2	3	21
Angewandte Signalverarbeitung	5	4	5	22
Grundlagen der Diagnostik und Therapie	1	2	2	23
Biomechanik und Sportmedizintechnik	4+5	2+2	2+3	24
Sportmedizintechnisches Praktikum	6	4	5	25
Strahlenschutz	4	4	5	26
Bildgebung	5	6	7	27
Medizinische Gerätetechnik und spezielle Themen der Medizintechnik	6	6	8	28
Medizinische Bildverarbeitung	6	4	5	30
Betriebliche Arbeitstechniken	3+4	2+2	2+2	48
Fremdsprachen	1+2	2+2	2+2	50
Praxisprojekt	5	12	15	51
Bachelorarbeit	6	10	12	52
Summen		144	180	

*Blau:* Gemeinsame Module aller 3 Studiengänge

*Grün:* Spezifische Module des jeweiligen Studienganges

**Tabelle 2: Gesamtübersicht der Module des Studienganges Mess- und Sensortechnik**

<b>Modul</b>	<b>Fach-semester</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Seite</b>
Mathematik I	1	6	8	5
Mathematik II	2+3	6+6	8+8	6
Klassische Mechanik	1	8	10	7
Thermodynamik und klassische Elektrodynamik	2	6	8	8
Licht und Materie	3	4	5	9
Naturwissenschaftliches Praktikum	4	6	8	10
Chemie	3	4	5	11
Grundlagen der Informationstechnik und objektorientierte Programmierung	1+2	4+4	5+5	13
Numerische Methoden und grafische Werkzeuge	3	4	5	15
Grundlagen der Elektrotechnik	1	4	5	16
Angewandte Elektrotechnik	2	4	5	17
Praktikum Elektrotechnik	4	4	5	18
Grundlagen der Mess- und Sensor- und Regelungstechnik	3+4	4+4	5+5	19
Grundlagen der Signalverarbeitung	4	2	3	21
Angewandte Signalverarbeitung	5	4	5	22
Grundlagen Optik und Lasertechnik	1	2	2	31
Werkstofftechnik u. Strahlenschutz, Sensoreffekte und –technologie	4+5	2+2	2+3	32
Optik und Lasermesstechnik	6	4	5	34
Messtechnik elektrischer Größen und Messelektronik	4	4	5	35
Bildgebung	5	6	7	36
Umwelt- und Verfahrensmesstechnik, Spezielle Themen der Messtechnik	6	6	8	37
Medizinische Bildverarbeitung	6	4	5	30
Betriebliche Arbeitstechniken	3+4	2+2	2+2	48
Fremdsprachen	1+2	2+2	2+2	50
Praxisprojekt	5	12	15	51
Bachelorarbeit	6	10	12	52
Summen		144	180	

*Blau: Gemeinsame Module aller 3 Studiengänge*

*Grün: Spezifische Module des jeweiligen Studienganges*

Tabelle 3: Gesamtübersicht der Module des Studienganges Optik und Lasertechnik

Modul	Fach-semester	SWS	ECTS	Seite
Mathematik I	1	6	8	5
Mathematik II	2+3	6+6	8+8	6
Klassische Mechanik	1	8	10	7
Thermodynamik und klassische Elektrodynamik	2	6	8	8
Licht und Materie	3	4	5	9
Naturwissenschaftliches Praktikum	4	6	8	10
Chemie	3	4	5	11
Grundlagen der Informationstechnik und objektorientierte Programmierung	1+2	4+4	5+5	13
Numerische Methoden und grafische Werkzeuge	3	4	5	15
Grundlagen der Elektrotechnik	1	4	5	16
Angewandte Elektrotechnik	2	4	5	17
Praktikum Elektrotechnik	4	4	5	18
Grundlagen der Mess- und Sensor- und Regelungstechnik	3+4	4+4	5+5	19
Grundlagen der Signalverarbeitung	4	2	3	21
Lasermesstechnik	5	4	5	38
Grundlagen der Optik und Lasertechnik	1	2	2	39
Einführung in die Laserphysik und LWL-Technik	4+5	2+2	2+3	40
Optikprojekt	6	4	5	42
Optik	4	4	5	43
Lasermaterialbearbeitung	5	6	7	44
Optische Gerätetechnik und spezielle Themen der Optik und der Lasertechnik	6	6	8	45
Lasersystemtechnik	6	4	5	47
Betriebliche Arbeitstechniken	3+4	2+2	2+2	48
Fremdsprachen	1+2	2+2	2+2	50
Praxisprojekt	5	12	15	51
Bachelorarbeit	6	10	12	52
Summen		144	180	

*Blau:* Gemeinsame Module aller 3 Studiengänge

*Grün:* Spezifische Module des jeweiligen Studienganges

<b>Modul Mathematik I</b> verantwortlich: Prof. Dr. G. Ankerhold				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  8	Veranstaltung  4V + 2Ü	Anzahl der SWS  6	work load  240
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	keine			
<b>Lernziele</b>	<p>In diesem Modul sollen die Studierenden die mathematischen Grundlagen erlernen, die die Basis für alle folgenden naturwissenschaftlich-technischen Fächer des Studiums darstellen. Ziel ist es, den Studierenden den sicheren Umgang mit Werkzeugen der Mathematik zur Beschreibung und Lösung naturwissenschaftlicher Probleme zu vermitteln. Dabei soll durch intensives Üben eine große Sicherheit im Umgang mit diesen Werkzeugen erreicht werden. Es wird in den Übungen Wert darauf gelegt, dass Studierende in wöchentlich gestellten Übungsaufgaben Probleme abstrahieren, klar strukturieren und mathematisch formulieren lernen, um daraus in einem kleinen Team eine Lösung zu entwickeln, die anschließend an der Tafel den übrigen Kursteilnehmern präsentiert wird. In den Vorlesungen wird auf mathematische Beweisführungen zum großen Teil verzichtet.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>• Vektoralgebra, Determinanten, reelle Matrizen, lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Polynome, rationale Funktionen und Kurven, trigonometrische Funktionen</li> <li>• Differentialrechnung mit einer unabhängigen Variablen</li> <li>• Integralrechnung mit einer unabhängigen Variablen</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüssel- qualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis, Transfer und Anwendung komplexer mathematischer Problemstellungen</li> <li>• Verständnis mathematischer Beweisführung</li> <li>• Mündliche Präsentation der eigenen Lösung</li> <li>• Kommunikation im Team</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studien- leistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Klausur</li> <li>• Wöchentliche Übungsaufgaben mit Vorrechnen an der Tafel als Studienleistung</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Mathematik II</b> verantwortlich: Prof. G. Ankerhold				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  8+8	Veranstaltung  (4V + 2Ü)+(4V+2Ü)	Anzahl der SWS  6+6	work load  240+240
<b>Zugangs voraussetzungen</b>	Der Abschluss des Moduls Mathematik I wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	In diesem Modul sollen die Studierenden die mathematischen Grundlagen erlernen, die die Basis für alle folgenden naturwissenschaftlich-technischen Fächer des Studiums darstellen. Ziel ist es, den Studierenden den sicheren Umgang mit Werkzeugen der Mathematik zur Beschreibung und Lösung naturwissenschaftlicher Probleme zu vermitteln. Dabei soll durch intensives Üben eine große Sicherheit im Umgang mit diesen Werkzeugen erreicht werden. Es wird in den Übungen Wert darauf gelegt, dass Studierende in wöchentlich gestellten Übungsaufgaben Probleme abstrahieren, klar strukturieren und mathematisch formulieren lernen, um daraus in einem kleinen Team eine Lösung zu entwickeln, die anschließend an der Tafel den übrigen Kursteilnehmern präsentiert wird. In den Vorlesungen wird auf mathematische Beweisführungen zum großen Teil verzichtet.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p><b>Teil 1: (zweites Semester)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Matlab</li> <li>• Reihenentwicklung, Taylor-Reihen, Näherungsverfahren</li> <li>• Komplexe Zahlen und Funktionen</li> <li>• Fourier-Reihen, Fourier-Transformation</li> <li>• Delta-Funktion, Faltung, Korrelation</li> <li>• Funktionen von mehreren unabhängigen Variablen</li> <li>• Spezielle Koordinatensysteme</li> <li>• Differentialrechnung für Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen, Fehler- und Ausgleichsrechnung</li> <li>• Integralrechnung für Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen</li> </ul> <p><b>Teil 2: (drittes Semester)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche homogene und inhomogene Differentialgleichungen</li> <li>• Vektoranalysis, Gradient von skalaren Feldern, Divergenz und Rotation von Vektorfeldern</li> <li>• Integralrechnung, Linien- und Oberflächenintegrale</li> <li>• Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis, Transfer und Anwendung komplexer mathematischer Problemstellungen</li> <li>• Verständnis mathematischer Beweisführung</li> <li>• Mündliche Präsentation der eigenen Lösung</li> <li>• Kommunikation im Team</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Klausur über beide Abschnitte</li> <li>• Wöchentliche Übungsaufgaben mit Vorrechnen an der Tafel als Studienleistung für den ersten und zweiten Abschnitt</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Klassische Mechanik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Thorsten Buzug				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  10	Veranstaltung  6V+2Ü	Anzahl der SWS  8	work load  300
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Begriffe, Modelle, experimentelle und theoretische Konzepte der Mechanik, sowie ein fundiertes Grundwissen über die Anwendungen der Mathematik in der Physik.  Es werden die Grundlagen z.B. für die Biomechanik der Sportmedizinentechnik gelegt. Bezüge zum Studiengang Optik und Lasertechnik werden z.B. bei der Schwingungsdämpfung optischer Aufbauten hergestellt.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im ersten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Übungseinheit.  <b>Themenübersicht</b> Größenarten, Maßsysteme, Einheiten, Mathematische Methoden und Schreibweisen, Messgenauigkeit und Messabweichung, Kinematik des Massenpunktes, Newtonsche Axiome, Kontaktkräfte, Festigkeitslehre (Normalspannung, Schubspannung, Zugbeanspruchung, Druckbeanspruchung, Poissonzahl und E-Modul), Scheinkräfte, Newtonsche Bewegungsgleichungen, Arbeit und Energie, Leistung und Wirkungsgrad, Impuls, Drehbewegung und Rotation, Berechnung von Trägheitsmomenten, Physikalisches Pendel, Drehimpuls, Gravitation, Schwingungen, Wellen, Akustik, Doppler-Effekt, Relativitätstheorie, Gase und Flüssigkeiten in Ruhe, Flüssigkeitsgrenzflächen, strömende Flüssigkeiten und Gase.			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen seminaristischer Vorlesung mit Experimenten und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulung der Kritikfähigkeit</li> <li>• Vertiefung der analytischen Fähigkeiten</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur in klassischer Mechanik (P)</li> <li>• Übung in klassischer Mechanik (S)</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Thermodynamik und klassische Elektrodynamik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Thorsten Buzug				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  8	Veranstaltung  6V	Anzahl der SWS  6	work load  240
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Es wird empfohlen, das Modul Klassische Mechanik gehört zu haben.			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Begriffe, Modelle, experimentelle und theoretische Konzepte der Thermodynamik und der klassischen Elektrodynamik. Es werden Querbezüge zu den Anwendungen der physikalischen Prinzipien in der Medizin- und Lasertechnik sowie in der Mess- und Sensortechnik dargestellt. Beispiele hierfür sind die Anwendung thermodynamischer Grundlagen bei Beatmungsgeräten und die Anwendung elektrischer und magnetischer Felder in Kernspintomographen sowie die Darstellung der Grundlagen der Optik aus den Maxwell-Gleichungen.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul besteht aus zwei Teilen, die als Vorlesungseinheiten nacheinander im zweiten Semester absolviert werden.  <b>Themenübersicht:</b> <b>Teil 1: Thermodynamik:</b> Temperatur, Thermometer, thermische Ausdehnung von Körpern, Zustandsgleichung idealer Gase, kinetische Gastheorie, Van-der-Waals-Gleichung, Wärmekapazität und spezifische Wärme, Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion), 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Volumenarbeit im p-V-Diagramm, adiabatische Zustandsänderungen, 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Wärmekraftmaschinen und der Carnot-Prozess, Wirkungsgrad, Wärmepumpe, Entropie, Unordnung und Wahrscheinlichkeit, 3. Hauptsatz der Thermodynamik;  <b>Teil 2: Elektrodynamik:</b> Elektrische Ladung, Leiter, Nichtleiter, Influenz, Coulombsches Gesetz, elektrisches Feld, Feldlinien, Bewegung von Punktladungen in elektr. Feldern, Dipole, Ladungsverteilungen, Gaußsches Gesetz, Ladungen und Felder auf Oberflächen von Leitern, Potential und Potentialdifferenz, potentielle Energie, Äquipotentiallinien, Kapazität, Dielektrika, elektrostatische Energie, elektr. Strom, Widerstand, Kirchhoffsche Regeln, Magnetfeld, Lorentzkraft, Bewegung von Ladungen im Magnetfeld, Biot-Savartsches Gesetz, Amperesches Gesetz, magn. Induktion, Lenzsche Regel, Maxwell-Gleichungen und elektromagnetische Wellen.			
<b>Unterrichtsform</b>	Seminaristische Vorlesung mit Experimenten			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulung der Kritikfähigkeit</li> <li>• Vertiefung der analytischen Fähigkeiten</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinsame Prüfung beider Teile in einer Klausur am Ende des Semesters (P)</li> </ul>			



<b>Modul Licht und Materie</b> Verantwortlich: Prof. Dr. Thorsten Buzug				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  4V	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Empfohlen wird, die Module Klassische Mechanik sowie Thermodynamik und klassische Elektrodynamik gehört zu haben			
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden erlernen die grundlegenden Begriffe, Modelle, experimentelle und theoretische Konzepte der Strahlen- und Wellenoptik sowie der Atom- und Kernphysik.</p> <p>Es werden Querbezüge zu den Anwendungen der physikalischen Prinzipien in der Medizin- und Lasertechnik sowie in der Mess- und Sensortechnik dargestellt. Beispiele hierfür sind die bildgebenden Geräte der Medizintechnik und einfache Laserprinzipien.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul besteht aus zwei Teilen, die als Vorlesungseinheiten nacheinander im dritten Semester absolviert werden.</p> <p><b>Themenübersicht:</b></p> <p><b>Teil 1: Licht:</b> Licht, Lichtgeschwindigkeit, Huygensches Prinzip, Reflexion, Brechung, Fermatsches Prinzip, Polarisation, Geometrische Optik, Abbildungsgleichung, Abbildungsfehler, Optische Instrumente (Auge, Lupe, Kamera, Mikroskop, Teleskop), Kohärenz, Interferenz and dünnen Schichten, Michelson-Interferometer, Interferenz am Spalt, Doppelspalt und Gitter, Fraunhofer- und Fresnelsche Beugung, Auflösungsvermögen optischer Instrumente.</p> <p><b>Teil 2: Materie:</b> Bohrsche Postulate und Wasserstoffatom, Energiequantisierung, Plancksches Wirkungsquantum, photoelektrischer Effekt, Compton-Streuung, Röntgenstrahlung, Welleneigenschaften von Elektronen und Quantenmechanik, Welle-Teilchen-Dualismus, Unschärferelation, Schrödinger-Gleichung (Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom), magnetische Momente und der Elektronenspin, Stern-Gerlach-Versuch, Spin-Bahn-Kopplung, Periodensystem, Moleküle, Festkörper, Kernphysik.</p>			
<b>Unterrichtsform</b>	Seminaristische Vorlesung mit Experimenten			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulung der Kritikfähigkeit</li> <li>• Vertiefung der analytischen Fähigkeiten</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinsame Prüfung beider Teile in einer mündlichen Prüfung am Ende des Semesters (P)</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Naturwissenschaftliches Praktikum</b> verantwortlich: Prof. Dr. Thorsten Buzug				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  8	Veranstaltung  6P	Anzahl der SWS  6	work load  240
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Die folgenden Module müssen erfolgreich abgeschlossen sein: Klassische Mechanik, Thermodynamik und klassische Elektrodynamik, Licht und Materie, Chemie			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen nach Durchlauf des Moduls ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge und chemischer Abläufe</li> <li>• erhalten eine Einführung in die Laborarbeit am Arbeitsplatz unter Aspekten der Sicherheit</li> <li>• kennen grundlegende experimentelle Techniken der Physik</li> <li>• kennen grundlegende experimentelle Techniken der Synthese und Analytik in der Chemie</li> <li>• wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse</li> <li>• können durchgeführte Experimente bewerten</li> </ul>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<b>Grundpraktikum Physik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Schallgeschwindigkeit in Luft</li> <li>• Mathematisches Pendel und Reversionspendel</li> <li>• Wheatstone'sche Brücke</li> <li>• Wärmemesskammer</li> <li>• Luftkissenbahn</li> </ul> <b>Grundpraktikum Chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titration: pH-Wert- und Neutralisationswärmekurven, quantitative Bestimmung</li> <li>• Chromatographie: Trennung von Farb- und Wirkstoffen</li> <li>• Karl-Fischer-Titration: Bestimmung des Wassergehaltes in Lebensmitteln</li> <li>• Kunststoffchemie, Zuckerchemie</li> <li>• Quantitative photometrische Bestimmung von Kationen und Anionen in Wasserproben</li> <li>• Qualitative Analyse: Flammenfärbung, Fällungs- und Farbreaktionen</li> </ul> <b>Hauptpraktikum Physik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten</li> <li>• Messung des Planckschen Wirkungsquantums</li> <li>• Messungen am Plattenkondensator</li> <li>• RC-Glied als Hoch- und Tiefpass</li> <li>• RLC-Glied als Oszillator</li> <li>• Messung der H-Feldstärke</li> <li>• Beugung am Spalt</li> <li>• Franck-Hertz-Versuch</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Praktikum			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Vorbereitung komplexer Versuchsabläufe</li> <li>• Schulung der Kritikfähigkeit</li> <li>• Vertiefung der analytischen Fähigkeiten</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundpraktikum Physik: Versuchsprotokolle (S)</li> <li>• Grundpraktikum Chemie: Versuchsprotokolle (S)</li> <li>• Hauptpraktikum Physik: Benotete Versuchsprotokolle (P)</li> </ul>			

<b>Modul Chemie</b> verantwortlich: Dr. Kerstin Lüdtkke-Buzug				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  4V	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	keine			
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen nach dem Durchlauf des Moduls ein vertieftes Verständnis chemischer Abläufe und Zusammenhänge sowie die notwendigen chemischen Kenntnisse zur Beurteilung medizinisch-analytischer Labormethoden und zur Entwicklung neuer Verfahren. Sie sind in der Lage, Analyseverfahren auszuwählen und zu beurteilen, denn sie kennen grundlegende Reaktionen für die Synthese und Analytik in der Chemie.</p> <p>Die Studierenden erkennen Strukturmerkmale chemischer Verbindungen für spezielle Anwendung wie Laserfarbstoffe und Lösungsmittel. Darüber hinaus können sie Materialien für Anwendungen in der Medizintechnik, Lasertechnik und Physikalischer Messtechnik auf Grund spezifischer Eigenschaften auswählen und beurteilen.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul besteht aus drei Teilen, die als Vorlesungseinheiten nacheinander im dritten Semester absolviert werden.</p> <p><b>Teil 1: Allgemeine und anorganische Chemie:</b> Chemische Grundbegriffe: Reinstoffe, Gemenge, Elemente und Verbindungen, Aufbau des Atoms und des Periodensystems, Oktettregel, Metalle und Nichtmetalle, Oxide, Säuren und Basen, Elektronegativität, Elektronenaffinität, Chemische Bindungen, Atom- und Ionenbindung, metallische Bindung, van-der-Waals-Bindung, Wasserstoffbrückenbindung, Komplexe, Kristallgitter, Leiter, Halbleiter, Säure-Base-Theorie, pH-Wert starker und schwacher Säuren und Basen, Puffer, Indikatoren, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Oxidation, Reduktion, Oxidationsstufen, Redox-Reaktionen und Redox-Gleichungen, Galvanisches Element, Batterie, Akkumulator, Spannungsreihe der Elemente, Korrosion, Passivierung, Modifikationen der Kohlenstoffs und Hybridisierung, qualitative und quantitative Analysen, Wasser Bedeutung und Analytik, spezielle Kapitel der anorganischen Chemie</p> <p><b>Teil 2: Organische Chemie:</b> Einführung in die theoretischen und physikalischen Grundlagen der organischen Chemie, Chemische Bindung und Struktur organischer Verbindungen; Nomenklatur, Charakterisierung organischer Verbindungen: Alkane, Cyclische Kohlenwasserstoffe, Alkene, Aromaten, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkohole und Phenole, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und Carbonsäurederivate, Amionverbindungen, Kohlenhydrate, Proteine und Proteide, Steroide, Farbstoffe und synthetische Polymere. Nachweismethoden in der organischen Chemie, chromatografische und spektroskopische Methoden.</p> <p><b>Teil 3: Physikalische Chemie:</b> Thermodynamik, Reaktionsenergien, Reaktionsenthalpie, chemisches Gleichgewicht, Gleichgewichtskonstante, elektrochemische Gleichgewichte, Kinetik homogener Reaktionen.</p>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Seminaristische Vorlesung mit Experimenten			

<b>Schlüssel-qualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planung und Vorbereitung komplexer Versuchsabläufe</li><li>• Schulung der Kritikfähigkeit</li><li>• Vertiefung der analytischen Fähigkeiten</li></ul> <p>Darüber hinaus:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden der Chemie</li><li>• Anwendung Analytischer Verfahren in der Chemie und die verschiedenen Einsatzgebiete</li><li>• Kennenlernen verschiedener Stoffklassen und spezifischen Eigenschaften</li><li>• Naturwissenschaftliche Zusammenhänge erkennen</li><li>• Einfache chemische Reaktionen aufstellen und Mechanismen erkennen</li></ul>
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zwischenprüfung in allgemeiner und anorganischer Chemie (S) (in der Semestermitte)</li><li>• Klausur in organischer Chemie und physikalischer Chemie (P)</li></ul>

[Zurück](#)

<b>Modul Grundlagen der Informationstechnik und objektorientiertes Programmieren</b> verantwortlich: Prof. Dr. Ulrich Hartmann				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5+5	Veranstaltung  (2V+2Ü)+(2V+2Ü)	Anzahl der SWS  4+4	work load  150+150
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	Keine			
<b>Lernziele</b>	<p>Die neuen Studierenden technischer Studiengänge kommen häufig mit den unterschiedlichsten Voraussetzungen an Kenntnissen in Informatik an die Hochschulen. Ziel dieses Moduls ist es, zuerst eine gemeinsame Wissensbasis in Computertechnologie und Programmierertechnik zu schaffen. Der Heterogenität der Studierenden wird dabei durch die skalierbare Komplexität der Übungsaufgaben Rechnung getragen. Die Studierenden sollen nach dem Absolvieren des ersten Abschnitts dieses Moduls eine gute Kenntnis des Innenlebens eines Computers haben. Der Schwerpunkt liegt jedoch in der Vermittlung praktischer Kenntnisse; dies bedeutet, daß die Studierenden mit Betriebssystemen (Linux/Windows) und Entwicklungsumgebungen zur Erstellung eigener Programme in der Sprache C/C++ umgehen können. In der Vorlesung werden jeweils neue Werkzeuge der Programmierertechnik präsentiert, die in Form betreuter Übungsaufgaben praktisch umgesetzt werden müssen. Die Einführung in das Programmieren endet mit der eigenständigen Konzeption ausgewählter Algorithmen, ihrer programmiertechnischen Umsetzung und der abschließenden erfolgreichen Ausführung und Dokumentation. Konkret handelt es hier um beispielsweise um Sortieralgorithmen, Monte Carlo Simulationen oder die Lineare Regression.</p> <p>Im zweiten Abschnitt dieses Moduls werden dann tiefer gehende Ansätze des Objektorientierten Programmierens (OOP) gelehrt. Die Studierenden sollen lernen, in Objekten zu denken und zu programmieren und nicht mehr in Prozeduren bzw. Funktionen. Komplexe Aufgaben aus dem Bereich der Mathematik und der Technik sollen angegangen werden. Innerhalb dieses Moduls soll in einer Projektarbeit in einem Team von zwei bis drei Studierenden eine Programmieraufgabe über einen längeren Zeitbereich (mehrere Wochen) bearbeitet werden. Diese Aufgabe bildet den Entwicklungsprozeß komplexer Software in einem Industrieunternehmen realistisch ab. Die Studierenden sollen möglichst früh lernen, dass Softwareentwicklung ein hohes Maß an Kommunikation erfordert. Das Projekt kann beispielsweise aus dem Bereich der digitalen Bildverarbeitung stammen, die in vielen technischen Gebieten eine zunehmend wichtige Rolle spielt. Somit ist auch inhaltlich für eine große Relevanz gesorgt.</p>			

<p><b>Inhaltliche Beschreibung</b></p>	<p><b>Abschnitt 1 (erstes Semester)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Begriffe der Informatik</li> <li>• Praktisches Training am Betriebssystem (Linux, Windows)</li> <li>• Einfache Datentypen</li> <li>• Operatoren</li> <li>• Steueranweisungen (Schleifen, Verzweigungen)</li> <li>• Felder</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Zufallszahlen</li> <li>• Adressen und Zeiger</li> <li>• Komplexe Datentypen (Strukturen)</li> <li>• Einführung in das Objektorientierte Programmieren</li> <li>• Klassen und Objekte</li> </ul> <p><b>Abschnitt 2 (zweites Semester)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der objektorientierte Programmentwurf</li> <li>• Der Debugger</li> <li>• Public an private</li> <li>• Inlining von Funktionen</li> <li>• Elementfunktionen</li> <li>• Get- und Setfunktionen</li> <li>• Datenströme (Dateien lesen und schreiben)</li> <li>• Konstruktor, Destruktor, Kopierkonstruktor</li> <li>• Speicherverwaltung auf dem Heap</li> <li>• Referenzen</li> <li>• Operatoren überladen</li> <li>• Friend Klassen und Friend Funktionen</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung</li> <li>• Erste Schritte mit Matlab</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsformen</b></p>	<p>Wechsel zwischen Vorlesung und Übung</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsweise eines Computers verstehen</li> <li>• Umsetzung einfacher mathematischer Probleme in Programmcode</li> <li>• Mündliche Präsentation der eigenen Lösung</li> <li>• Modularisierung von Problemen</li> <li>• Kommunikation im Entwicklungsteam</li> <li>• Objektorientierte Denkweise</li> </ul>
<p><b>Prüfungs- und Studienleistungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> <li>• Übungen abgeben (S)</li> </ul>

[Zurück](#)

<b>Modul: Numerische Methoden und grafische Werkzeuge</b> verantwortlich: Prof. Dr. Matthias Kohl-Bareis				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V+2Ü	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangs voraussetzungen</b>	Das Modul Grundlagen der Informationstechnik und objektorientierte Programmierung wird empfohlen.			
<b>Lernziele</b>	In der Industrie wird unterschiedlicher Software zur Auswertung und Darstellung von Meßdaten gearbeitet. In diesem Modul sollen die Studierenden einen umfassenden Überblick über Programmpakete zur Ansteuerung von Geräten und dem Auslesen von Meßdaten erlangen. Ein weiterer Meilenstein ist die graphische Aufbereitung der Ergebnisse und ihre Weiterverarbeitung.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MATLAB                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ numerische Probleme (lineare Gleichungssysteme)</li> <li>○ graphische Darstellung von Ergebnissen</li> <li>○ Entwicklung von Analysestrategien anhand von Beispielen aus der Medizin- und Lasertechnik (z. B. Auswertung von EEG-Daten, MRI-Datensatz, Zeit- und Frequenzanalyse, nicht-lineares Fitten)</li> </ul> </li> <li>• Einführung in JAVA</li> <li>• Einführung in LABVIEW</li> <li>• Mikroprozessortechnik                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ CISC und RISC</li> <li>○ Beispiel Micro Chip 16F87X mit 3 Zählern,</li> <li>○ A/D-Converter, Interruptkanälen, Digital I/O</li> <li>○ Zähler mit Pulsweitenmodulation</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmisches Denken</li> <li>• Kommunikation im Entwicklungsteam</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> <li>• Übungen abgeben(S)</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Grundlagen der Elektrotechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jens Bongartz				
Allg. Information	ECTS Leistungspunkte	Veranstaltung	Anzahl der SWS	work load
	5	4V	4	150
Zugangsvoraussetzungen	Keine			
Lernziele	<p>In den technischen Studiengängen sind für das Verständnis der modernen Meß- und Gerätetechnik umfangreiche Grundlagen in der Elektrotechnik zwingend notwendig. Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden diese Grundlagen zu vermitteln. Es zeigt sich allerdings, dass die Vorkenntnisse der Studienanfänger im Bereich der Elektrotechnik sehr heterogen sind. Im Modul werden deshalb zunächst mit einem möglichst starken Bezug auf die praktische Anwendung die Grundlagen der Gleichstromtechnik vermittelt. Die Anwendung des Gelernten wird in Form von konkreten Rechenbeispielen vertieft. Durch eine kontinuierliche Steigerung der Komplexität wird der Studierende stetig an die interessanten Problemstellungen herangeführt. Nach der Bearbeitung der Gleichstromtechnik werden in diesem Modul bereits auch die Grundlagen der Wechselstromtechnik behandelt.</p> <p>Die Elektrotechnik erfordert eine enge Verzahnung mit der Mathematik, ermöglicht dabei aber auch eine Anwendung des Gelernten außerhalb der Mathematik. So erfordert die Netzwerkanalyse Kenntnisse der linearen Algebra und die Impedanz in Wechselstromkreisen am Ende des Moduls wird mit Hilfe komplexer Zahlen beschrieben.</p>			
Inhaltliche Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen der Gleichstromtechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ohmsches Gesetz</li> <li>○ Kirchhoffsche Regeln (Serienschaltung / Parallelschaltung)</li> <li>○ Belasteter Spannungsteiler</li> <li>○ Brückenschaltungen</li> <li>○ Reale Spannungsquellen / Stromquellen</li> <li>○ Leistung im Stromkreis</li> </ul> </li> <li>• <b>Netzwerkanalyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Maschenstromverfahren</li> <li>○ Knotenpotentialverfahren</li> </ul> </li> <li>• <b>Grundlagen der Wechselstromtechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Amplitude, Frequenz, Phase</li> <li>○ Kondensator, Spule im Wechselstromkreis</li> <li>○ Komplexe Impedanz</li> </ul> </li> </ul>			
Unterrichtsformen	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
Schlüsselqualifikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierung komplexer Zusammenhänge</li> <li>• Grafische Formulierungsweisen</li> <li>• Abstraktes und analytisches Denken</li> </ul>			
Prüfungs- und Studienleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			



<b>Modul Angewandte Elektrotechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jens Bongartz				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V+2Ü	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Das Modul Grundlagen der Elektrotechnik wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	Nachdem im Modul <i>Grundlagen der Elektrotechnik</i> die Grundlagen geschaffen wurden, werden in diesem Modul tiefer gehende Ansätze der Wechselstromtechnik, wie Schwingkreise und Hoch- / Tiefpassfilter, behandelt. Einen Schwerpunkt in diesem Modul bilden Halbleiter-Bauelemente und ihre Anwendungsmöglichkeiten. Ausgehend vom Funktionsprinzip des pn-Übergangs werden nacheinander die Diode, der bipolare Transistor und der Feldeffekt-Transistor eingeführt und anhand von konkreten Schaltungsbeispielen erklärt. Daran anschließend wird der Operationsverstärker mit seinem breiten Einsatzspektrum praxisorientiert vorgestellt. Den Abschluss der Halbleiter-Bauelemente bilden diskrete Bauelemente, deren logische Zusammenschaltung das tiefgreifende Verständnis der gesamten Digitaltechnik ermöglicht. Parallel zur Vorlesung werden kontinuierlich Übungen durchgeführt die anhand von Rechenbeispielen das Gelernte (auch aus dem Grundlagenmodul) vertiefen sollen und somit den Umgang mit elektrotechnischen Fragestellungen festigen.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Angewandte Wechselstromtechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transformatoren</li> <li>○ Einfache Hochpass- / Tiefpassfilter</li> <li>○ Schwingkreise</li> </ul> </li> <li>• <b>Halbleiter-Bauelemente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pn-Übergang</li> <li>○ Dioden / Zehner-Diode</li> <li>○ Bipolarer Transistor</li> <li>○ Feldeffekt-Transistor</li> <li>○ Verstärkerschaltungen / Differenzverstärker</li> </ul> </li> <li>• <b>Operationsverstärker</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Komparator</li> <li>○ Nicht-invertierende Verstärker / Impedanzwandler</li> <li>○ Invertierende Verstärker</li> </ul> </li> <li>• <b>Digitale Bauelemente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Logische Verknüpfungen</li> <li>○ Diskrete logische Schaltungen</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li> <li>• Arbeiten im Team, Teamfähigkeit</li> <li>• Projektmanagement im kleinen Umfang</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			

<b>Modul Praktikum Elektrotechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jens Bongartz				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  4P	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Die Module Grundlagen der Elektrotechnik und Angewandte Elektrotechnik müssen erfolgreich bestanden sein.			
<b>Lernziele</b>	<p>Im Elektrotechnik-Praktikum soll der Studierende das Gelernte aus den Modulen <i>Grundlagen der Elektrotechnik</i> und <i>Angewandte Elektrotechnik</i> praktisch umsetzen. Neben der Umsetzung konkreter Anwendungsschaltungen sollen die Studierenden auch durch die Aufnahme von Kennlinien die Eigenschaften der verschiedenen Bauteile und Schaltungen besser kennen lernen. Das Praktikum soll in kleinen Gruppen von 2-3 Studierenden gemeinsam mit Hilfe von detaillierten Praktikumanleitungen durchgeführt werden. Die Studierenden fertigen zu jedem Praktikumversuch ein vollständiges Messprotokoll an, das im Anschluss an das Praktikum ausgearbeitet werden muss. Zudem müssen zum Messprotokoll Fragen schriftlich beantwortet werden, die das Verständnis der durchgeführten Versuche überprüfen. Die ausgearbeiteten Messprotokolle und die bearbeiteten Fragen müssen spätestens zwei Wochen nach dem Praktikumsversuch beim zuständigen Betreuer abgegeben werden.</p> <p>Die Praktikumversuche sollen das gesamte Spektrum der Lerninhalte aus den vorangegangenen Modulen abdecken.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsversuch Gleichstromtechnik</li> <li>• Praktikumsversuch Wechselstromtechnik</li> <li>• Praktikumsversuch Transistorschaltungen</li> <li>• Praktikumsversuch Operationsverstärker</li> <li>• Praktikumsversuch Diskrete Bauelemente</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Praktikum			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li> <li>• Strukturierung komplexer Zusammenhänge</li> <li>• Arbeiten im Team, Teamfähigkeit</li> <li>• Projektmanagement im kleinen Umfang</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum durchführen</li> <li>• Messprotokolle bearbeiten</li> <li>• Die benoteten Protokolle ergeben gemittelt die Note der Gesamtprüfungsleistung. (P)</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Grundlagen der Mess- und Sensor- und Regelungstechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. J. Himmel				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5+5	Veranstaltung  (4V)+(2V+2P)	Anzahl der SWS  4+4	work load  150+150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Lernziele</b>	In diesem Modul werden die Studierenden in die Mess- und Sensortechnik eingeführt. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Grundbegriffe der Messtechnik, insbesondere der Abweichungsrechnung zu verstehen und zu verwenden, sowie ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau und die Funktion von Messgeräten, Sensoren und Messketten zu entwickeln. Im darauf folgenden Semester sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, Steuerungen und Regelungen für medizintechnische oder optische Geräte nach Standardverfahren zu realisieren, die Stabilität und das Regelverhalten der realisierten Systeme zu beurteilen, und typische Regelungsprobleme aus den Anwendungsbereichen Medizintechnik und Lasertechnik als Beispiele kennen lernen.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Themen des ersten Abschnitts Vorlesung  Begriffsdefinitionen und Normen, Messabweichungen, Einführung in Messgerätetechnik elektrischer Größen, Einfache Sensorprinzipien und Brückenschaltungen, Strukturen von Messwerterfassungssystemen Messverstärker, Filter, Multiplexer Beispiele zu analogen Schnittstellen zur Messdatenübertragung  Themen des zweiten Abschnitts:  Laplace Transformation, Eigenschaften; Eingangs-Ausgangs-Beschreibung von linearen zeitinvarianten Systemen, Gewichtsfunktion, Übergangsfunktion, Übertragungsfunktion, P-Glied, I-Glied, D-Glied, S-Glied, P-T1-Glied, P-T2-Glied, Blockschaltbilder, Ortskurve, Amplitudengang, Phasengang, Bodediagramm; dynamische Modelle von elektrischen Schaltungen, mechanischen und elektromechanischen Systemen; Stabilität, Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium; Empfindlichkeit von Regelsystemen, Empfindlichkeitsfunktionen; digitale Regelung, z-Transformation; Reglerentwurf, P-Regelung, PI-Regelung, PID-Regelung, Beispiele für geregelte Systeme, Robotik.  Praktikumsversuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerentwurf</li> <li>• Füllstandsregelung</li> <li>• Digitale Drehzahlregelung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung (Präsentation an der Tafel sowie mit Hilfe von OHP und Beamer) und Praktikumsversuche			

<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einschätzen der Bedeutung von technischen Normen</li><li>• Beurteilung und Klassifizierung von Messergebnissen</li><li>• Strukturierung komplexer Zusammenhänge</li><li>• Abstraktes und analytisches Denken</li><li>• Einschätzung von Gefahrenpotentialen (Instabilität)</li><li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li></ul>
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Prüfungsleistung setzt sich aus einer benoteten Klausur und der Studienleistung für die erfolgreiche Durchführung des Praktikums zusammen.</li></ul>

[Zurück](#)

<b>Modul Grundlagen der Signalverarbeitung</b> verantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Holz				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  3	Veranstaltung  2V	Anzahl der SWS  2	work load  90
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss der Module Mathematik I und Mathematik II			
<b>Lernziele</b>	<p>Die Signalverarbeitung stellt höhere Ansprüche an die mathematischen Fähigkeiten und das Abstraktionsvermögen der Studierenden, weshalb dieses Modul erst im vierten Semester angeboten wird. In der technischen und medizinischen Messtechnik ist für die Verarbeitung und Interpretation der aufgenommenen Messwertfolgen ein grundlegendes Verständnis der Signalverarbeitung von höchster Bedeutung. Die Studierenden sollen mit der Signal- und Systembeschreibung im Frequenzraum und der damit verbundenen Fouriertransformation vertraut gemacht werden. Es wird die Problematik der Abtastung und Quantisierung kontinuierlicher Signale erläutert. Daran schließt sich eine Einführung in die praktische Frequenzanalyse diskreter Signale an. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der richtigen Interpretation der erhaltenen Spektren.</p> <p>Abschließend wird in diesem Modul die Funktionsweise digitaler Filtern erläutert. Die Studierenden sollen die Einsatzmöglichkeiten und prinzipiellen Unterschiede der verschiedenen Filteranordnungen kennen lernen und bewerten können.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme</li> <li>• Diracpuls / Impulsantwort</li> <li>• Fourierreihe</li> <li>• Fouriertransformation</li> <li>• Faltung / Faltungstheorem</li> <li>• Frequenzgang / Übertragungsfunktion</li> <li>• Abtastung / Abtasttheorem</li> <li>• AD-Wandler / Quantisierung</li> <li>• Diskrete Fouriertransformation</li> <li>• Fast-Fouriertransformation</li> <li>• Praktische Frequenzanalyse</li> <li>• Diskrete Übertragungssysteme</li> <li>• Nicht-rekursive / rekursive digitale Filter</li> <li>• IIR-/FIR-Systeme</li> <li>• Differenzgleichungen</li> <li>• Bestimmung von Filterkoeffizienten</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstraktes Denken</li> <li>• Strukturieren komplexer Problemstellungen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (P)</li> </ul>			

<b>Modul Angewandte Signalverarbeitung</b> verantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Holz				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V+2P	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Das Modul Grundlagen der Signalverarbeitung wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des ersten Signalverarbeitungsmoduls sollen die Studierenden im zweiten Modul die Problematik des Signalrauschens kennen lernen. Sie erlernen Methoden zur Verarbeitung derartiger Signale und der damit verbundenen Trennung von Nutzsignal und Rauschanteil. Daran anschließend wird die Theorie der Signalverarbeitung auf höhere Dimensionen erweitert. Am Beispiel der Bildverarbeitung werden 2D-FFT und 2D-Faltungen erläutert.</p> <p>Parallel zur Vorlesung findet im Modul 2 ein Praktikum zur Signalverarbeitung statt. Darin sollen die Studierenden in Gruppen von 2-3 Personen selbstständig zu gegebenen Aufgabenstellungen Matlab-Programme entwickeln und deren Funktionsfähigkeit mit realen Daten überprüfen. Ein Praktikumversuch gilt als erfolgreich bearbeitet, wenn das fertige Programm mit einer ausführlichen Dokumentation vom Betreuer des Praktikums ohne Beanstandung akzeptiert wird.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reale Signale / Signalrauschen</li> <li>○ Statistische Signalauswertung</li> <li>○ Regression</li> <li>○ 2D-Signalverarbeitung</li> <li>○ 2D-FFT</li> <li>○ 2D-Faltungen / Faltungskerne</li> </ul> </li> <li>• <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Praktikumversuch Grundlagen der Signalverarbeitung</li> <li>○ Praktikumversuch Auswertung bioelektrischer Signale</li> <li>○ Praktikumversuch Quasiperiodische Signale und Signalschätzer</li> <li>○ Praktikumversuch Auswertung rauschbehafteter Signale</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung und Praktikum			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li> <li>• Kommunikation (mit anderen Studierenden) über Fragestellungen in der Signalverarbeitung</li> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Strukturieren komplexer Zusammenhänge</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung (P)</li> <li>• Bearbeitete Praktikumsaufgaben (S)</li> </ul>			

<b>Modul Grundlagen der Diagnostik und Therapie</b> verantwortlich: Prof. Dr. J. Ruhlmann				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  2	Veranstaltung  2V	Anzahl der SWS  2	work load  60
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	keine			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über die diagnostischen und therapeutischen Verfahren, die in der Medizin angewendet werden. Sie beherrschen neben den medizinischen Indikationen auch die technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen der Verfahren. Sie erkennen das Problemfeld, ein klinisches Krankheitsbild mit Hilfe physiologischer / physikalischer Größen zu quantifizieren und somit den klinischen mit dem technologischen Bereich zusammen zu führen. Auch Fragen der Ethik beim Einsatz medizintechnischer Probleme sollen den Studierenden näher gebracht werden.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im zweiten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomische Grundlagen</li> <li>• Bewegungsanalyse</li> <li>• Physiologie und relevante physiologische Parameter</li> <li>• Messverfahren für elektrophysiologische Eigenschaften: EKG, EEG, Elektromyographie</li> <li>• Verfahren zur Messung von Organfunktionen</li> <li>• Biochemische Grundlagen</li> <li>• Ethische Fragen beim Einsatz der Medizintechnik</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in fremde Fachgebiete und Fragestellungen</li> <li>• Kommunikation an der Schnittstelle Medizin und Technik</li> <li>• Ethische Beurteilung des eigenen Handelns</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Biomechanik und Sportmedizintechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jens Bongartz				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  4V	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Das Modul Klassische Mechanik muss erfolgreich abgeschlossen sein			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden beherrschen die Mechanik und Dynamik von Bewegungsabläufen und können Bewegungsabläufe für verschiedene Sportarten charakterisieren. Sie kennen die wesentlichen Messverfahren der Biomechanik und der Sportmedizinischen Technik und können deren Resultate zur Charakterisierung von Bewegungsabläufen heranziehen.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Physikalische und anatomische Grundlagen der Biomechanik Biomechanik wichtiger Bewegungsabläufe (Gehen, Springen, Schlagen) Belastungsgrenzen Messverfahren der Sportmedizintechnik Pedobarographie Videosequenzanalyse, Kamerakalibration, Markerdetektion Beschleunigungsmessung Kraft- und Wegmessung Ergonomie			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäre Kommunikation mit Sportlern, Sportwissenschaftlern</li> <li>• Ergonomische Optimierung von technischen Systemen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichsam gewichtete benotete Klausuren jeweils über die Vorlesungsteile Grundlagen der Biomechanik und Sportmedizinische Technik</li> </ul>			

[Zurück](#)



<b>Modul Praktikum Sportmedizinische Technik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Jens Bongartz				
Allg. Information	ECTS Leistungspunkte	Veranstaltung	Anzahl der SWS	work load
	5	4P	4	150
Zugangsvoraussetzungen	Es wird empfohlen, das Modul Grundlagen der Biomechanik und Sportmedizinische Technik vorher abzuschließen			
Lernziele	Vertiefung der theoretischen Grundlagen des Moduls Grundlagen der Biomechanik und Sportmedizinische Technik.  Fähigkeit zum praktischen Einsatz der wichtigsten biomechanischen Messverfahren.			
Inhaltliche Beschreibung	Das Praktikum besteht aus mehreren einzelnen Versuchen zu den Themen: Videosequenzanalyse (Ganganalyse) Videosequenzanalyse in Hochgeschwindigkeit (Golfabschlag) Beschleunigungsmessung Biomechanische Simulation Analyse von Kraftmessplattendaten			
Unterrichtsformen	Praktische Versuche mit anschließender Erstellung von Protokollen			
Schlüsselqualifikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen / Führen von Laborbüchern</li> <li>• Interpretation von fachbezogenen Informationen</li> <li>• Messtechnische Betreuung von Sportlern / Probanden</li> </ul>			
Prüfungs- und Studienleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benotete Testate für die durchzuführenden Versuche</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Strahlenschutz</b> verantwortlich: Dr. Kerstin Lüttke-Buzug				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V+2P	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Licht und Materie			
<b>Lernziele</b>	<p>Das Modul Strahlenschutz bietet eine praktisch ausgerichtete Einführung in die Probleme des Strahlenschutzes, seine physikalischen Grundlagen - wie die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie - die biologische Strahlenwirkung, die Quellen der Strahlenbelastung aus unserer Umwelt, die Messmethoden im Strahlenschutz (Dosimetrie) und die praktische Wahrnehmung des Strahlenschutzes. Das notwendige Wissen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen wird an Hand zahlreicher Beispiele und einfacher Experimente praxisnah vorgestellt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Gefahrenquellen im Bereich des medizinisch-radiologischen und technischen Strahlenschutzes sowie der Umweltstrahlung einzuschätzen und Schutzmaßnahmen zu planen.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p><b>Vorlesung Strahlenschutz:</b> Einheiten des Strahlenschutzes, Physikalische Grundlagen, Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie (Nachweis geladener Teilchen, Nachweis von Neutronen, Nachweis von Photonen), Strahlenschutz-Messtechnik (Ionisationskammer, Zählrohre, Szintillationszähler, Halbleiter-Zähler, Neutronendosimeter, Personendosimeter, Strahlenschutzbereiche, Inkorporations- und Kontaminationsmessung), Gesetzliche Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien, Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten, Strahlenschutz-Technik, Strahlenschutz-Sicherheit (Medizinische Gesichtspunkte, Schutz- und Hilfsmaßnahmen, Vorbeugung und Bewältigung von Unfällen), Röntgenverordnung, Umweltraadioaktivität, Biologische Strahlenwirkung, Strahlenunfälle</p> <p><b>Strahlenschutzpraktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geiger-Müller-Zähler: Zählrohrcharakteristik, axiale Empfindlichkeit</li> <li>• Absorption ionisierender Strahlung in Luft und Materie, Wechselwirkungen zwischen ionisierender Strahlung und Materie</li> <li>• Anwendungsmöglichkeiten von Radionukliden</li> <li>• LSC - Flüssig-Szintillations-Spektroskopie</li> <li>• alpha- und gamma-Spektroskopie</li> <li>• Personendosimetrie, Dosisleistungsmessungen</li> <li>• Kontaminationsmessungen</li> <li>• Radonmessungen</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Praktikum			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen und Führen von Laborbüchern</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> <li>• Einschätzung von Gefahrenquellen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zur Vorlesung Strahlenschutz</li> <li>• Vorlage testierter Versuchsprotokolle</li> </ul>			

<b>Modul Bildgebung</b>				
Verantwortlich: Prof. Dr. Dr. Jürgen Ruhlmann				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  7	Veranstaltung  4V+2P	Anzahl der SWS  6	work load  210
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Das Modul Grundlagen der Signalverarbeitung wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden lernen die bildgebenden Verfahren kennen, die sowohl in der medizinischen Diagnostik als auch in industriellen Bereichen, wie z.B der Qualitätssicherung und Materialprüfung eine breite Anwendung finden. Sie beherrschen die Grundlagen der wichtigsten Bildgebenden Verfahren, wie Ultraschallbildgebung, konventionelle Röntgenverfahren, Röntgen-CT, Kernspintomographie, Thermographie und die Videobildgebung sowie deren Anwendungen vorgestellt. Da alle Modalitäten am RAC in Laboren zur Verfügung stehen, erlangen die Studierenden im Rahmen des Praktikums Erfahrungen in der Anwendung dieser Verfahren und können die Versuche und Ergebnisse in Form von Protokollen dokumentieren, eine Voraussetzung für das Führen von Laborbüchern. Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, für eine gegebene Fragestellung in diesem Problembereich das geeignete Verfahren benennen und anwenden zu können.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im fünften Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen zwischen Strahlung und Materie</li> <li>• Emission, Transmission, Absorption und Streuung</li> <li>• Projektionsbilder und Tomogramme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ultraschallbildgebung</li> <li>2. Röntgenprojektionsverfahren</li> <li>3. Röntgen-Computertomographie</li> <li>4. Kernspintomographie</li> <li>5. Thermographie</li> </ol> </li> <li>• Videobildgebung</li> </ul> <p>Praktikumsversuche zu 1 bis 5</p>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung und praktische Anwendungen im Labor			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen und Führen Laborbüchern</li> <li>• Erhöhen der Frustrationstoleranz</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<p>Die Gesamtnote ergibt sich aus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zu Grundlagen der Bildgebenden Verfahren</li> <li>• Vorliegen testierter Versuchsprotokolle</li> </ul>			

<b>Modul Medizinische Gerätetechnik und spezielle Themen der Medizintechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Holz				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  8	Veranstaltung  4V+2P	Anzahl der SWS  6	work load  240
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	keine			
<b>Lernziele</b>	<p>Durch die Medizinische Gerätetechnik beherrschen die Studierenden die spezifischen Anforderungen an die Konstruktion medizintechnischer Geräte. Sie verstehen die wesentlichen Messverfahren der Labor- und nichtinvasiven Diagnostik. Die Studierenden sind in der Lage, medizintechnische Geräte zu präsentieren und zu erklären.</p> <p>Wie viele technologische Gebiete unterliegt die Medizintechnik einem rasanten Wandel. Die speziellen Themen der Medizintechnik verdeutlichen den Studierenden diesen Umstand und lassen sie die Notwendigkeit ständiger Weiterbildung in ihrem Ausbildungs- und zukünftigem Arbeitsgebiet erkennen. In diesem Veranstaltungsteil wird diesem Umstand Rechnung getragen, indem Studierenden die Neuerungen im Bereich der Entwicklung, neue Anwendungen und Anforderungen für bestehende bildgebende Verfahren dargestellt werden.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im sechsten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung, einem integrierten Praktikum und einer Vorlesung und/oder Vortragsreihe zu speziellen neuen Entwicklungen</p> <p><b>Vorlesung Medizinische Gerätetechnik:</b></p> <p>Sicherheitsaspekte der Gerätekonstruktion            Infusionstechnik            Analytik mit optischen Verfahren            Endpunkt- und Kinetikbestimmungen            Fehlereinflüsse bei der klinische-chemischen Diagnostik            Pulsoximetrie            Lungenfunktionsmessung            Atemgasdiagnostik            biochemische Sensoren</p> <p><b>Praktikum Medizinische Gerätetechnik:</b>            Ausgewählte Versuche zu den Themen der Vorlesung</p> <p><b>Spezielle Themen der Medizintechnik:</b></p> <p>Vorlesungen und Vorträge zu aktuellen speziellen Themen der Medizintechnik</p>			

<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung, Praktische Anwendung im Labor, Vorträge (evtl. Exkursion)
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li><li>• Strukturieren komplexer Probleme</li><li>• Einstellen auf wechselnde Referenten</li><li>• Vernetztes Denken zum Erkennen neuer Anwendungsgebiete für bestehende Verfahren</li></ul>
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• mündliche Prüfung zu Vorlesung und Praktikum Med. Gerätetechnik (P)</li><li>• Bearbeitete Praktikumsaufgaben (S)</li><li>• Studienleistung (Anwesenheit) in den Vorträgen oder Exkursionen zu speziellen Themen der Medizintechnik</li></ul>

[Zurück](#)

<b>Modul Medizinische Bildverarbeitung</b> verantwortlich: Prof. Dr. Ulrich Hartmann				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V+2P	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	Das Modul Grundlagen der Signalverarbeitung wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	Das Modul Medizinische Bildverarbeitung umfasst die modernen Methoden der digitalen Bildverarbeitung. Dabei wird Wert gelegt auf Verfahren zur Entzerrung von Bildern, der Farbbildverarbeitung, der Problemlösung mit Algorithmenketten, der Beleuchtung, der Optik zur Bilderfassung und auf Bildverarbeitungssysteme mit mehreren Kameras. Die einzelnen Modulabschnitte werden mit Hinweisen auf die Ziele und Anwendungen in der Medizin eingeleitet, dabei werden so oft wie möglich Beispiele aus der Radiologie herangezogen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Probleme der medizinischen Bildverarbeitung eigenständig zu lösen.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im sechsten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einem integrierten Praktikum</p> <p><b>Vorlesung Medizinische Bildverarbeitung:</b> Digitalisierung von Bilddaten, Statistische Kenngrößen zur Charakterisierung und Kontrastverbesserung, Punktoperatoren zur Änderung der Darstellungsform eines Bildes, Lokale Operatoren für die Bildfilterung, Hervorhebung relevanter Bildinhalte (Segmentierung), Texturanalyse, Shadingkorrektur, die Objektform beeinflussende Operatoren, bekannte Objekte im Bild wieder finden, Bereichssegmentierung, Mustererkennung, Modifikation der Bildkoordinaten für die Korrekturen von Perspektive und Verzeichnung, Farbbildverarbeitung, Beleuchtung, Optik für die Bildverarbeitung, Bildsensoren und Bildverarbeitungssysteme mit mehreren Kameras.</p> <p><b>Praktikum Medizinische Bildverarbeitung</b> Vorlesung und Praktikum mit kleineren Projekten laufen in sehr enger Verzahnung.</p>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Praktikum			
<b>Schlüssel- qualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studien- leistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Klausur zur Vorlesung Medizinische Bildgebung (P)</li> <li>• Testiertes Bildverarbeitungsprojekt (S)</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Grundlagen Optik und Lasertechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. G. Ankerhold				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  2	Veranstaltung  2V	Anzahl der SWS  2	work load  60
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Lernziele</b>	Gerade im Anfangssemester des Bachelor-Studiengangs ist es notwendig, erste Grundlagen der Optik und der damit eng verknüpften Laserphysik zu vermitteln, um der fachlichen Neugier der Studierenden auf ihren gewählten Studiengang zu genügen. Obwohl bei weitem noch nicht die komplexen Details der Laserphysik vermittelt werden können, besteht in diesem Modul vielmehr das Ziel, neben dem Aufbau von physikalischem und optischem Grundlagenwissen einen Überblick über die Funktionsweise, die Anwendung und die verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Anwendungsfelder des Lasers zu geben. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die grundlegenden charakteristischen Eigenschaften des Lasers beschreiben und einfache Zusammenhänge mathematisch ausdrücken zu können.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Licht</li> <li>• Wellen- und Photonenbild</li> <li>• Das elektromagnetische Spektrum</li> <li>• Atomare und molekulare Übergänge</li> <li>• Absorption, Emission, Dispersion, Polarisation</li> <li>• Reflexion, Interferenz, Kohärenz</li> <li>• Laseroptik</li> <li>• Zwei- und Dreiniveausysteme, Lichtverstärkung</li> <li>• Optische Resonatoren</li> <li>• Ausgewählte Lasertypen wie Gaslaser, Festkörperlaser, Farbstofflaser, Metaldampflaser, Halbleiterlaser</li> <li>• Klassifizierungen von Lasern und Anwendungsbereiche wichtiger Lasertypen</li> <li>• Ausgewählte detaillierte Anwendungsbeispiele von Lasern in Naturwissenschaft und Technik</li> <li>• Lasersicherheit</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in fremde Fachgebiete und Fragestellungen</li> <li>• Kommunikation an der Schnittstelle Physik und Technik</li> <li>• Beurteilung der Auswirkungen des eigenen Handelns</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Werkstofftechnik u. Strahlenschutz, Sensoreffekte und -technologie</b> verantwortlich: Prof. Dr. B. Kessler				
Allg. Information	ECTS Leistungspunkte  2+3	Veranstaltung  2V+2V	Anzahl der SWS  2+2=4	work load  40+60 =100
Zugangsvoraussetzungen	Licht und Materie. Der erfolgreiche Abschluss der Module Klassische Mechanik, Thermodynamik wird empfohlen.			
<b>Lernziele</b>	Messtechnische Probleme finden sich in vielfältigen Bereichen von der Mechanik über die Optik bis hin zur Elektronik. Ebenso vielfältig sind die zur Messung herangezogenen physikalischen und chemischen Effekte. Ein grundsätzliches Wissen über die Eigenschaften von Materialien und die Untersuchungsmethoden zu diesen Eigenschaften ist für einen Ingenieur der Messtechnik unverzichtbar. Ergänzt wird dieses Wissen um den Themenbereich Strahlenschutz. Die Einsatzbereiche der Sensoren werden durch die verwendeten Materialien und die Fertigungsprozesse bestimmt. In diesem Modul werden den Studierenden die technischen Grenzen der verschiedenen Sensoreffekte aufgezeigt.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Diese Modul besteht aus zwei Vorlesungen je eine im 4. und 5. Semester.  Materialeigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomarer Aufbau</li> <li>• Periodensystem der Elemente</li> <li>• Bindungstypen</li> <li>• Kristallstruktur, Kristallgitter</li> <li>• Phasendiagramme</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> <li>• Elektronische Eigenschaften</li> </ul> Materialprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röntgenstreuung</li> <li>• Zugversuch</li> <li>• Härteprüfung</li> <li>• Elektronenmikroskopie (<i>Praktikumsversuch</i>)</li> <li>• Photoelektronenspektroskopie (<i>Praktikumsversuch</i>)</li> </ul> Sensoreffekte und –technologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dickschichttechnik</li> <li>• Dünnschichttechnik</li> <li>• Aufbau, Herstellung und Eigenschaften von Halbleitern</li> <li>• Sensoren auf Basis von Halbleitertechnologien                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Resistive Effekte</li> <li>○ Temperatureffekte</li> <li>○ Effekte auf Basis elektrischer Felder</li> </ul> </li> </ul>			



<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung: Präsentation an der Tafel sowie mit Hilfe von OHP und Beamer.
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abstrahieren der Auswirkungen technischer Entscheidungen</li><li>• Erkennen von Gefährdungen und deren Vermeidung</li></ul>
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichsam gewichtete benotete Klausuren jeweils über die beiden Vorlesungsteile</li></ul>

[Zurück](#)

<b>Modul Optik und Lasermesstechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. T. Wilhein				
Allg. Information	ECTS Leistungspunkte	Veranstaltung	Anzahl der SWS	work load
	5	4P	4	150
Zugangsvoraussetzungen	keine			
Lernziele	Die Studierenden sollen die wichtigsten industriellen Anwendungen der Optik und des Lasers kennenlernen und dieses Wissen mit praktischen Übungen vertiefen. Ein Praktikumversuch gilt als erfolgreich bearbeitet, wenn das fertige Programm mit einer ausführlichen Dokumentation vom Betreuer des Praktikums ohne Beanstandung akzeptiert wird.			
Inhaltliche Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische und laserbasierte Verfahren zur Bestimmung von                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Längen</li> <li>○ Abmessungen</li> <li>○ Geschwindigkeiten</li> <li>○ Schichtdicken</li> <li>○ Bewegungen und Schwingungen</li> <li>○ Drehungen und Winkeln</li> </ul> </li> </ul>			
Unterrichtsformen	Praktikum			
Schlüsselqualifikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li> <li>• Kommunikation (mit anderen Studierenden) über Fragestellungen in der Lasermesstechnik</li> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Strukturieren komplexer Zusammenhänge</li> </ul>			
Prüfungs- und Studienleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benotete Testate für die Versuche</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Messtechnik elektrischer Größen und Messelektronik</b> verantwortlich: Prof. Dr. J. Himmel				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V + 2P	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss der Module Grundlagen der Elektrotechnik und Angewandte Elektrotechnik wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	In diesem Modul werden die Studierenden in die Messtechnik elektrischer Größen und in spezielle Schaltungen der elektronischen Messtechnik eingeführt. Einen wichtigen Bestandteil bilden die heute üblichen Softwarewerkzeuge und die in der Messtechnik gebräuchlichen digitalen Schnittstellen und Bussysteme.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im vierten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Strom, Spannung und Feldgrößen</li> <li>• Elektrische Leistungsmessung bei Wechselströmen</li> <li>• Impedanzmesstechnik/Messbrücken</li> <li>• Frequenz- und Periodendauermessung</li> <li>• Spektrumanalyse</li> <li>• Spezielle Schaltungen der analogen Messtechnik, z.B. Synchrongleichrichter, Autozero-Verstärker etc.</li> <li>• Einführung in das Programmpaket LabView</li> <li>• Digitale Schnittstellen zur Messdatenübertragung</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung (Präsentation an der Tafel sowie mit Hilfe von OHP und Beamer)			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit und Entwurf von abstrakten Blockstrukturen</li> <li>• Kommunikation von Problemlösungen</li> <li>• Versuchsplanung auf Basis von theoretischem Wissen</li> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen und Führen von Laborbüchern</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> <li>• Vorlage testierter Versuchsprotokolle</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Bildgebung</b>				
Verantwortlich: Prof. Dr. Dr. Jürgen Ruhlmann				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  7	Veranstaltung  4V + 2P	Anzahl der SWS  6	work load  210
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss Modul Grundlagen der Signalverarbeitung wird empfohlen.			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden lernen die bildgebenden Verfahren kennen, die sowohl in der medizinischen Diagnostik als auch in industriellen Bereichen, wie z.B der Qualitätssicherung und Materialprüfung eine breite Anwendung finden. Sie beherrschen die Grundlagen der wichtigsten Bildgebenden Verfahren, wie Ultraschallbildgebung, konventionelle Röntgenverfahren, Röntgen-CT, Kernspintomographie, Thermographie und die Videobildgebung sowie deren Anwendungen vorgestellt. Da alle Modalitäten am RAC in Laboren zur Verfügung stehen, erlangen die Studierenden im Rahmen des Praktikums Erfahrungen in der Anwendung dieser Verfahren und können die Versuche und Ergebnisse in Form von Protokollen dokumentieren, eine Voraussetzung für das Führen von Laborbüchern. Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, für eine gegebene Fragestellung in diesem Problembereich das geeignete Verfahren benennen und anwenden zu können.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im fünften Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen zwischen Strahlung und Materie</li> <li>• Emission, Transmission, Absorption und Streuung</li> <li>• Projektionsbilder und Tomogramme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ultraschallbildgebung</li> <li>2. Röntgenprojektionsverfahren</li> <li>3. Röntgen-Computertomographie</li> <li>4. Kernspintomographie</li> <li>5. Thermographie</li> </ol> </li> <li>• Videobildgebung</li> </ul> <p>Praktikumsversuche zu 1 bis 5</p>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung und praktische Anwendungen im Labor			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen und Führen Laborbüchern</li> <li>• Erhöhen der Frustrationstoleranz</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<p>Die Gesamtnote ergibt sich aus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zu Grundlagen der Bildgebenden Verfahren</li> <li>• Vorliegen testierter Versuchsprotokolle</li> </ul>			

<b>Modul Umwelt- und Verfahrensmesstechnik, Spezielle Themen der Messtechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. J. Himmel				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  3+2+2=8	Veranstaltung  4V + 2P	Anzahl der SWS  6	work load  240
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Bestandene Prüfungsleistung im Modul Grundlagen der Signalverarbeitung, Werkstofftechnik und Strahlenschutz, Sensoreffekte und –technologie, Grundlagen der Mess- und Sensortechnik und Steuer- und Regelungstechnik werden empfohlen.			
<b>Lernziele</b>	In diesem Modul werden die Studierenden in die Messtechnik der Umwelt- und Verfahrenstechnik eingeführt. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, anwendungsbezogen das geeignete Messverfahren und die geeignete Gerätetechnik für ein Messproblem auszuwählen.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im sechsten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum.  Umwelt- und Verfahrensmesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologischer und chemischer Sauerstoffbedarf</li> <li>• Leitfähigkeit</li> <li>• PH-Wert</li> <li>• Gaskonzentration</li> <li>• Strahlungsabsorption                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Photometrie</li> <li>○ Dichte/Dicke</li> </ul> </li> <li>• Volumenstrom und Massestrom</li> <li>• Füllstand</li> <li>• Druck</li> <li>• Temperatur</li> <li>• Viskosität</li> </ul> Spezielle Themen der Messtechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z. B. Vorträge über fertigungsmesstechnische Probleme</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung, Praktikum und Vorträgen (evtl. Exkursion)			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> <li>• Einstellen auf wechselnde Referenten</li> <li>• Vernetztes Denken zum Erkennen neuer Anwendungsgebiete für bestehende Verfahren</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zur Vorlesung</li> <li>• Testiertes Praktikum</li> <li>• Studienleistung (Anwesenheit) in den Vorträgen oder Exkursionen zu speziellen Themen der Messtechnik</li> </ul>			

<b>Modul Lasermeßtechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Thomas Wilhein				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V+2P	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Grundlagen der Signalverarbeitung wird empfohlen.			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sollen die wichtigsten industriellen Anwendungen der Optik und des Lasers kennenlernen und dieses Wissen mit praktischen Übungen vertiefen. Ein Praktikumversuch gilt als erfolgreich bearbeitet, wenn das fertige Programm mit einer ausführlichen Dokumentation vom Betreuer des Praktikums ohne Beanstandung akzeptiert wird.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische und laserbasierte Verfahren zur Bestimmung von                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Längen</li> <li>○ Abmessungen</li> <li>○ Geschwindigkeiten</li> <li>○ Schichtdicken</li> <li>○ Bewegungen und Schwingungen</li> <li>○ Drehungen und Winkeln</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung und Praktikum			
<b>Schlüssel- qualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li> <li>• Kommunikation (mit anderen Studierenden) über Fragestellungen in der Lasermeßtechnik</li> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Strukturieren komplexer Zusammenhänge</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studien- leistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung (P)</li> <li>• Bearbeitete Praktikumsaufgaben (S)</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Grundlagen der Optik und Lasertechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. G.Ankerhold				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  2	Veranstaltung  2V	Anzahl der SWS  2	work load  60
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Lernziele</b>	<p>Gerade in den ersten Semestern des Bachelor-Studiengangs ist es notwendig, erste Grundlagen der Optik und der damit eng verknüpften Laserphysik zu vermitteln, um der fachlichen Neugier der Studierenden auf ihren gewählten Studiengang zu genügen. Obwohl bei weitem noch nicht die komplexen Details der Laserphysik vermittelt werden können, besteht in diesem Modul vielmehr das Ziel, einen Überblick über die Funktionsweise, die Anwendung und die verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Anwendungsfelder der Optik und des Lasers zu geben. Außerdem werden in diesem Modul die gültigen Lasersicherheitsvorschriften vorgestellt.</p> <p>Dieses Modul hat auch den Sinn, den Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre fachliche Entscheidung sehr frühzeitig zu überprüfen. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, weil die Optik und die Lasertechnik in schulischen Lehrplänen praktisch keine Rolle spielt.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im zweiten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in wichtige industrielle Anwendungen der Optik und der Lasertechnik</li> <li>• Eigenschaften von Licht, Wellen- und Photonenbild</li> <li>• Atomare und molekulare Übergänge</li> <li>• Absorption, Emission, Dispersion, Polarisation</li> <li>• Reflexion, Interferenz, Kohärenz</li> <li>• Ausgewählte Lasertypen wie Gaslaser, Festkörperlaser, Farbstofflaser, Metaldampflaser, Halbleiterlaser</li> <li>• Klassifizierungen von Lasern und Anwendungsbereiche wichtiger Lasertypen</li> <li>• Lasersicherheit</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in fremde Fachgebiete und Fragestellungen</li> <li>• Erkennen der Möglichkeiten und Grenzen neuer Technologien</li> </ul>			
<b>Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>			

<b>Modul Einführung in die Laserphysik und LWL-Technik</b> verantwortlich: Prof. Dr. G. Ankerhold				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  (2V)+(2V)	Anzahl der SWS  4	work load  60+90
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Das Modul Licht und Materie wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	<p>Die im Laufe des Studiums gesteigerte Kenntnis der Studierenden auf den Gebieten der Mathematik und der Naturwissenschaften erlaubt es nun, die Physik des Lasers und der Lichtübertragung auch stärker mathematisch zu erschließen.</p> <p><b>Laserphysik:</b> Es soll den Studierenden anhand von Vorlesungsübungen ermöglicht werden, einen Laser anhand von Vorgaben zu konzipieren und seine charakteristischen optischen Eigenschaften mathematisch zu formulieren. Der tiefe Einblick in die Physik des Lasers soll es den Studierenden darüber hinaus erlauben, die mit dem naturwissenschaftlich-technischen oder industriellen Einsatz eines Lasers verknüpften Problemstellungen sicher zu erkennen und erste Lösungsmöglichkeiten aufzeigen zu können. Anhand ausgewählter Anwendungsbeispiele werden die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten des Lasers dargestellt, um somit den Studierenden einen breit gefächerten Überblick für ihre berufliche Orientierung zu verschaffen</p> <p><b>LWL-Technik:</b> Dieses Submodul führt die Studierenden in die Technik der Lichtübertragung mit Glas- und Kunststofffasern ein. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die physikalischen Zusammenhänge bei der fasergebundenen Lichtübertragung und deren Auswirkungen zu verstehen. Kenntnisse über die genormten Übertragungskabel sowie zugehörige Mess- und Verbindungstechnik ergänzen das Wissen.</p>			



<p><b>Inhaltliche Beschreibung</b></p>	<p><b>Laserphysik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomare und molekulare Übergänge</li> <li>• Zweiniveausysteme, Mehrniveausysteme, Besetzungsinversion</li> <li>• Anregungsmechanismen – optisches Pumpen</li> <li>• Beschreibung des Laserprozesses mit Ratengleichungen</li> <li>• Lichtverstärkende Medien</li> <li>• Passive optische Resonatoren</li> <li>• Longitudinale und transversale Moden</li> <li>• Spezielle Laser und ihre Eigenschaften</li> <li>• Ausgewählte Anwendungsbeispiele</li> <li>• Laser-Linienbreiten</li> <li>• Dynamik in Lasern, Erzeugung kurzer Pulse</li> </ul> <p><b>LWL-Technik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Prinzipien der optischen Übertragung</li> <li>• Aufbau von LWL</li> <li>• Dispersion</li> <li>• Dämpfung</li> <li>• Fasertypen</li> <li>• Herstellungsverfahren</li> <li>• Kabeltypen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Messgeräte und Messverfahren</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsformen</b></p>	<p>Vorlesung</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis, Transfer und Anwendung komplexer physikalischer Problemstellungen</li> <li>• Verständnis grundlegender Lasereigenschaften und Lasertypen</li> <li>• Berechnen lasertypischer Eigenschaften</li> <li>• Erkennen der Vor- und Nachteile verschiedener Lasertypen in konkreten Fragestellungen</li> <li>• Strukturieren und Erarbeiten von Lösungsvorschlägen laserphysikalischer Problemstellungen</li> <li>• Verständnis der physikalischen Wirkprinzipien bei der optischen Übertragung mit LWL</li> </ul>
<p><b>Prüfungs- und Studienleistungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichsam gewichtete benotete Klausuren jeweils über die Vorlesungsteile Laserphysik und LWL-Technik</li> </ul>

[Zurück](#)

<b>Modul Optikprojekt</b> verantwortlich: Prof. Dr. Peter Kohns				
Allg. Information	ECTS Leistungspunkte	Veranstaltung	Anzahl der SWS	work load
	5	4P	4	150
Zugangsvoraussetzungen	Das Modul „Optik“ muß vorher abgeschlossen sein			
Lernziele	Anhand einer konkreten Aufgabenstellung sollen die Studierenden einen optischen Aufbau zusammensetzen, charakterisieren und dokumentieren. Die Studierenden verwenden dabei sowohl Simulationswerkzeuge als auch einen praktischen Aufbau.  Während dieses Projektes lernen die Studierenden auch die Möglichkeiten und Grenzen der Simulation optischer Systeme im PC kennen.			
Inhaltliche Beschreibung	Dieses Modul wird im sechsten Semester absolviert. Es besteht aus einem praktischen Teil im Labor und am PC sowie einer begleitenden Vorlesung, in der den Studenten der Umgang mit dem Simulationswerkzeug vermittelt wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangspunkt ist eine konkrete Aufgabenstellung</li> <li>• Mittels paraxialen Methoden wird ein Startsystem aufgebaut und spezifiziert</li> <li>• Durch Optiksimation wird das System so verbessert, daß es die Anforderungen der Aufgabenstellung erfüllt</li> <li>• Im Labor erfolgt der konkrete Aufbau und die Vermessung der optischen Eigenschaften</li> </ul>			
Unterrichtsformen	Praktische Übung am PC und im Labor; begleitende Vorlesung			
Schlüsselqualifikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung eines konkreten Problems in eine Simulation</li> <li>• Dokumentation und Präsentation</li> <li>• Erhöhen der Frustrationstoleranz</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
Prüfungs- und Studienleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag über den gewählten Lösungsweg und die erhaltenen Ergebnisse</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Optik</b>				
verantwortlich: Prof. Dr. Peter Kohns				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V + 2P	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Licht und Materie wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	<p>Die Optik nimmt in der Lasertechnik naturgemäß eine herausragende Stellung ein. Umgekehrt ist auch die Optik durch die Lasertechnik neu befruchtet worden.</p> <p>In diesem Modul sollen die Studierenden daher alle in der Lasertechnik wichtigen optischen Bauelemente und Materialien kennenlernen. Sie sollen lernen, optische Bauelemente nach ISO zu spezifizieren, um normgerechte Daten für die Optikfertigung zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Als weiteres wichtiges Thema erlernen die Studierenden den Umgang mit polarisierender Optik, die als Kristalloptik in vielen Lasern, aber auch als Flüssigkristalle in Allerweltsartikeln zu finden sind.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Dieses Modul wird im vierten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer praktischen Übungseinheit im Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Materialien und ihre Eigenschaften</li> <li>• Optische Bauelemente in der Lasertechnik: Spiegel, Linsen, Kristalle, Beschichtungen</li> <li>• Spezielle Anforderungen an optische Bauelemente in der Lasertechnik: Oberflächengenauigkeit, Streulichtunterdrückung, Transmissionsverhalten</li> <li>• Spezifizierung von optischen Bauelementen: ISO 10110</li> <li>• Polarisationsoptiken, Kristalle, Flüssigkristalle, Wellenplatten</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Vorlesung mit praktischen Übungen			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> <li>• Erhöhen der Frustrationstoleranz</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Abschlussklausur			

[Zurück](#)

<b>Modul Lasermaterialbearbeitung</b> Verantwortlich: Prof. Dr. Peter Kohns				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  7	Veranstaltung  4V + 2P	Anzahl der SWS  6	work load  210
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Der Abschluß des Moduls „Einführung in die Lasertechnik“ wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	Die Materialbearbeitung ist industriell die bedeutendste Anwendung der Lasertechnik. Sie wird auch in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen, da der Laser ein sehr präzises und universell einsetzbares Werkzeug ist. Im Laufe des Moduls „Lasermaterialbearbeitung“ sollen die Studierenden die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung sowohl theoretisch als auch in praktischen Übungen erlernen. Ein wesentliches Ziel ist auch das Erkennen der Grenzen des Lasereinsatzes in der Materialbearbeitung. Neben diesen fachlichen Lernzielen besteht ein weiteres Ziel in der Planung und im Erlernen der Dokumentation eigener Experimente. Dies wird im praktischen Teil des Moduls erzielt und ist für die spätere berufliche Anwendung des Fachwissens von entscheidender Bedeutung.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im fünften Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und praktischen Übungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktive Besonderheiten von Hochleistungslasern</li> <li>• Integration von Hochleistungslasern in Bearbeitungsanlagen</li> <li>• Arbeitssicherheit</li> <li>• Laserbearbeitungsverfahren: Fügen (Schweißen, Löten)</li> <li>• Laserbearbeitungsverfahren: Trennen (Schneiden)</li> <li>• Laserbearbeitungsverfahren: Oberflächenbearbeitung (Härten, Auftragsbeschichten)</li> <li>• Laserbearbeitungsverfahren: Generieren (Rapid Prototyping)</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und praktischen Übungen in kleinen Gruppen			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung, Durchführung und Dokumentation von technischen Versuchen</li> <li>• Erhöhen der Frustrationstoleranz</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> <li>• Erkennen der Vor- und Nachteile des Lasereinsatzes in konkreten Fragestellungen</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur in Lasermaterialbearbeitung</li> <li>• Abgabe von Praktikumsprotokollen</li> </ul>			

[Zurück](#)

<b>Modul Optische Gerätetechnik und spezielle Themen der Optik und der Lasertechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. M. Kohl-Bareis				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  8	Veranstaltung  4V + 2P	Anzahl der SWS  6	work load  240
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	Bestandene Prüfungsleistung im Modul Grundlagen der Signalverarbeitung			
<b>Lernziele</b>	<p>Die Vermittlung der Kenntnisse optische Geräte ist die Grundlage für jeden in einem optischen Labor arbeitenden Ingenieur.                      Als Basis stellt sich dabei das Wissen um Strahlquellen dar, also die Erzeugung von elektromagnetischen Wellen mit den Eigenschaften Wellenlänge, Bandbreite, Pulslänge, Polarisierung, Kohärenz usw.                      Von ebensolcher Wichtigkeit sind die unterschiedlichen Bauformen und Wirkprinzipien von Detektoren, bei denen Sensitivität, Rauschen, Wellenlängenbereich und Geschwindigkeit zentral sind. In diesem Zusammenhang wird auf die Nachweiselektronik eingegangen (Lock-In Technik, Signalverstärkung, Einzelphotonenzählung etc.).                      Des Weiteren nimmt in diesem Modul die Beschreibung von dispersiven Elementen und Spektrometern einen zentralen Platz ein.</p> <p>In Beispielen von klassischen Versuchsaufbauten wie z. B. für die Absorptions-, Fluoreszenz- und Raman – Spektroskopie wird die Verwendung und das Zusammenspiel dieser Komponenten sowohl in der Vorlesung als auch in der praktischen Laborarbeit verdeutlicht.</p> <p>Tieferes Verständnis dieser Themen soll durch das eigenständige Lösen von Praktikumsaufgaben, bei denen all diese optischen Komponenten in Versuchsaufbauten verwendet werden, erlangt werden.</p>			

<p><b>Inhaltliche Beschreibung</b></p>	<p>Dieses Modul wird im sechsten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung, einem integrierten Praktikum und einer Vorlesung und/oder Vortragsreihe zu speziellen neuen Entwicklungen</p> <p><b>Optische Gerätetechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Strahlquellen und ihre Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmestrahler</li> <li>- LEDs</li> <li>- Laser</li> </ul> </li> <li>• Optische Signale und ihre Detektion <ul style="list-style-type: none"> <li>- thermische Detektoren</li> <li>- Halbleiterdetektoren</li> <li>- Photomultiplier</li> <li>- CCD &amp; CMOS</li> <li>- Detektorelektronik</li> </ul> </li> <li>• Optische Filter und Polarisationsoptik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Farb- und dielektrische Filter</li> <li>- Polarisationsoptik</li> </ul> </li> <li>• Dispersive Elemente und Spektrometer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gitter- und Prismenspektrometer</li> <li>- Fourierspektrometer</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Spezielle Themen der Optik und Lasertechnik:</b></p> <p>Vorlesungen und Vorträge zu aktuellen speziellen Themen der Medizintechnik</p>
<p><b>Unterrichtsformen</b></p>	<p>Wechsel zwischen Vorlesung, Praktikum und Vorträgen (evtl. Exkursion)</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelpräsentation von schwierigen Sachverhalten</li> <li>• und deren praktische Umsetzung</li> <li>• Erhöhen der Frustrationstoleranz</li> </ul>
<p><b>Prüfungs- und Studienleistungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur in Optischer Gerätetechnik</li> <li>• Übung in Optischer Gerätetechnik</li> <li>• Anwesenheitspflicht bei den Vorträgen zu speziellen Themen</li> </ul>

[Zurück](#)

<b>Modul Lasersystemtechnik</b> verantwortlich: Prof. Dr. Th. Wilhein				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  5	Veranstaltung  2V + 2P	Anzahl der SWS  4	work load  150
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Der Abschluß des Moduls „Einführung in die Laserphysik und LWL-Technik“ wird empfohlen			
<b>Lernziele</b>	Laserbasierte Instrumente der optischen Messtechnik, der Lasermaterialbearbeitung, -analytik oder -medizin setzen sich aus einer geeigneten Lichtquelle, einer Reihe von optischen und mechatronischen Komponenten sowie Detektoren und Auswerteeinheiten zusammen. In diesem Modul sollen die Studierenden lernen, optische Problemlösungen zu realisieren, indem Anwendungssysteme aus theoretischen Überlegungen konzipiert und aus Einzelkomponenten funktionstüchtig aufgebaut werden. Dabei steht die Vermittlung der Methodik der Systemintegration von Modulen im Vordergrund. Ein weiteres Ziel ist das Trainieren praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Laborequipment der optischen Technologien.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im sechsten Semester absolviert. Es besteht aus einer Vorlesung und einer Praktikumseinheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische und mechatronische Komponenten als Module verstehen</li> <li>• Definition und Spezifizierung optischer Problemstellungen</li> <li>• Berechnungsmodelle zur Konzeption optischer Instrumente</li> <li>• Auswahl und Adaption von Lichtquelle, Optik und Detektor zur Lösung definierter Fragestellungen</li> <li>• Technische und organisatorische Grundlagen der Systemintegration</li> <li>• Praktische Realisierung im Labor</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Erster Teil: Vorlesung Zweiter Teil: Praktikum			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Konzeption und praktische Umsetzung eines konkreten Problems in einen opto-mechatronischen Aufbau</li> <li>• Erhöhen der Frustrationstoleranz</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	a) Klausur in Lasersystemtechnik b) Praktikumsprojekt in Lasersystemtechnik			

[Zurück](#)

<b>Modul Betriebliche Arbeitstechniken</b> verantwortlich: Dekan				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  2+2=4	Veranstaltung  2V+2V	Anzahl der SWS  4	work load  60+60
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Lernziele</b>	Vermittlung eines Einblicks in die Inhalte und Begrifflichkeiten der rechtlichen, wirtschaftlichen und kaufmännischen Praxis sowie der Organisation von Projekten und der Präsentation erzielter Ergebnisse.. Die Studierenden erlangen die Möglichkeit sich im wirtschaftlichen und kaufmännischen Alltag zurechtzufinden und Möglichkeiten aus diesem Gebiet für sich zu nutzen (z.B. Rechtsformwahl bei einer Unternehmensgründung). Grundlagen einer erfolgreichen Projektabwicklung sowohl auf Seiten des Projektmitarbeiters als auch des Projektleiters. Die Vorlesung vermittelt im zweiten Abschnitt Kenntnisse in der Präsentation wissenschaftlich technischer Inhalte für verschiedene Medien. Sie beinhaltet das Erstellen von Vorträgen und Präsentationen mit PowerPoint sowie das HTML – basierte Publizieren von Inhalten in Manuals, Online-Dokumentationen und Internet.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Dieses Modul wird im dritten und vierten Semester absolviert.  <b>Erster Abschnitt: Recht, Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement</b> Allgemeine Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (Definition Wirtschaftswissenschaft, Wirtschaftsformen, Marktformen), Das Unternehmen (Produktidee, Unternehmensgründung, Unternehmensziele, Rechtsformen, Unternehmensfinanzierung, Standortwahl, Unternehmensorganisation), Kommunikation (Kommunikationsformen), Konfliktmanagement, Produktion (Produktions- und Kostentheorie), Absatz (Preispolitik, Produktlebenszyklus, Marketing, Distribution), Betriebliches Rechnungswesen (Kostenrechnung, Bilanz, Buchführung, Abschreibung, Liquidität), Rechtliche Grundlagen des Geschäftsverkehrs, Grundlagen des Patent- und Markenrechts, Techniken des Projektmanagement (Projektplanung, Meilensteine, Erfolgskontrolle, Einhalten des zeitlichen und budgetären Rahmens)  <b>Zweiter Abschnitt: Präsentationstechnik</b>  <b>PowerPoint</b> Oberfläche, Begriffe und Ansichten, Erstellen und Bearbeiten von Folien, Design und Master, Farben und Hintergrund, Texte formatieren, Multimediaelemente und Animationen, Objekte und Verknüpfungen, Notizen und Kommentare, Erstellen weiterer Vortragmaterialien.  <b>Internet Programmierung</b> Geschichte des Internet, HTML-Grundlagen (Seitenaufbau, Text, Grafik, Hyperlinks, Tabellen, Frames, Formulare), Umgang mit HTML-Texteditoren und WYSIWYG-Editoren, Grafiktechniken im Web (Farbpaletten und Webfarben, Bildformate und Kompression, Hintergrundmuster, -bilder, GIF-Animationen), Aufbau einer Web-Site (Vorüberlegungen, Navigation), Einsatz von JavaScript (z. B.: interaktive Navigation), DHTML, CSS und Ebenen.			



<b>Unterrichtsformen</b>	Erster Abschnitt: Vorlesung, Zweiter Abschnitt: Wechsel zwischen Vorlesung und Programmierübungen
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kommunikation im kaufmännischen Bereich</li><li>• Einblick in die wirtschaftliche und kaufmännische Praxis</li><li>• Übernahme rechtlicher Verantwortung für das eigene Handeln</li><li>• Termin und budgetgerechte Abwicklung von Projekten</li><li>• Gezielter Einsatz von Medien zur Unterstützung eines Vortrags</li><li>• Zuhörerorientiertes Präsentieren</li></ul>
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Klausur zum Abschluss des Moduls (P) Selbständiges Erstellen einer Web-Site und deren Präsentation (S)

[Zurück](#)

<b>Modul Fremdsprachen</b> verantwortlich: Jens Andreas Faulstich M.A.				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  4	Veranstaltung  2V+2Ü	Anzahl der SWS  4	work load  120
<b>Zugangsvoraussetzungen</b>	keine			
<b>Lernziele</b>	<p>Die fachfremdsprachlichen Qualifikationen, die von Absolventen ingenieurwissenschaftlicher und mathematischer Studiengänge seitens der Wirtschaft erwartet werden, orientieren sich in erster Linie an beruflichen Handlungsfeldern. Dabei zeigt sich, dass insbesondere das arbeitsbezogene Telefonat, der Dialog mit Arbeitskollegen und Kunden (face-to-face communication) wie auch die Präsentation in englischer Sprache Situationen sind, in denen mündliche Kommunikationsfertigkeiten unerlässlich sind.</p> <p>Die Vermittlung solcher Kernkompetenzen im Rahmen von Lehrveranstaltungen muss ergänzt werden durch Techniken zum selbstständigen Ausbau der entsprechenden Fertigkeiten und Kenntnisse. Nur in einem Prozess des lebenslangen Lernens und in der Verdeutlichung der entsprechenden Inhalte können angehende Führungskräfte auf Dauer den sich ständig wandelnden Anforderungen gerecht werden. Solche selbstständigen Lernprozesse sollen auch im Rahmen der sprachlichen Qualifikation initiiert und gefördert werden (z. B. selbstständige Nutzung von CALL-Software im Sprachlabor).</p> <p>Die Relevanz der entsprechenden Kompetenzen ist sowohl in großen Unternehmen aber auch verstärkt in kleinen und mittleren Unternehmen mit ihrem geringeren Grad an Arbeitsteilung und fachlicher Spezialisierung der Führungskräfte gegeben. Am Ende dieses Moduls sollen die Absolventen in der Lage sein, in einem internationalen Umfeld Ideen und Konzepte wirksam zu strukturieren, präsentieren, argumentieren und zu befördern.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>In unterschiedlichen thematischen Einheiten werden folgende kommunikative Kompetenzen in den Vordergrund gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keeping track in cross-cultural meetings</li> <li>• creating a favourable impression in e-mails</li> <li>• handling unexpected phone calls</li> <li>• getting people to do things for you</li> <li>• opening, closing and fuelling conversation</li> <li>• querying and clarifying points under discussion</li> <li>• making and reporting decisions</li> <li>• coping when things go wrong while away on business</li> <li>• applying and resisting pressure in negotiations</li> </ul>			
<b>Unterrichtsformen</b>	Wechsel zwischen Vorlesung und Übung			
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamfähigkeit, Präsentationstechniken, logische Durchdringung komplexer Sachverhalte,</li> <li>• reflektierte Nutzung neuer Medien</li> </ul>			
<b>Prüfungs- und Studienleistungen</b>	Die Leistungsfeststellung findet kursbegleitend („continuous assessment“) in beiden Kurseinheiten statt. Sie kann schriftliche (Hausarbeiten, Essays, Klausuren, Tests) und mündliche (Präsentation, Mitwirkung an Planspielen) Elemente enthalten			

[Zurück](#)

<b>Modul Praxisprojekt</b>				
Modulbeauftragter: Studiengangsleiter; Lehrende: alle Dozenten des Fachbereichs				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  15	Veranstaltung  Projektarbeit	Aufwand/ Kontaktzeit  A = 450 h K = 15 h	work load  450
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	mindestens 100 ECTS			
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden können ihre Kenntnisse und Fertigkeiten auf Probleme ihres Fachgebietes anwenden. Sie sind in der Lage, ihr Wissen problemangepasst zu vertiefen und Problemlösungen zu erarbeiten. Sie können ihre Problemlösung formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen.			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	Die Studierenden arbeiten unter Anleitung an einem Projekt in ihrem Fachgebiet, vorzugsweise in einem Unternehmen oder einer wissenschaftlich-technischen Institution, bei dem/der sie sich eigenständig beworben haben			
<b>Abschluß</b>	benotete Projektarbeit (Prüfungsleistung)			

[Zurück](#)

<b>Modul Bachelorarbeit mit Kolloquium</b>				
Modulbeauftragter: Studiengangsleiter; Lehrende: alle Dozenten des Fachbereichs				
<b>Allg. Information</b>	ECTS Leistungspunkte  12	Veranstaltung  Projektarbeit	Aufwand/ Kontaktzeit  A = 360 h K = 12 h	work load  360
<b>Zugangs- voraussetzungen</b>	mindestens 140 ECTS			
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden können ihre Kenntnisse und Fertigkeiten auf Probleme ihres Fachgebietes anwenden. Sie sind in der Lage, ihr Wissen problemangepasst selbstständig zu vertiefen und Problemlösungen zu erarbeiten. Sie können ihre Problemlösung formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen. Sie sind bereit, Verantwortung in einem Team zu übernehmen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, vor Publikum und in einem begrenzten zeitlichen Rahmen ihre Aufgabe verständlich zu formulieren, die Problemlösung nachvollziehbar darzustellen sowie ihr Vorgehen und ihre Ergebnisse gegenüber Fachvertretern argumentativ zu verteidigen.</p>			
<b>Inhaltliche Beschreibung</b>	<p>Die Studierenden arbeiten selbstständig an einem Projekt in ihrem Fachgebiet, vorzugsweise in einem Unternehmen oder einer wissenschaftlich-technischen Institution, bei dem/der sie sich eigenständig beworben haben. Die Studierenden fassen ihre Bachelorarbeit im Rahmen eines 20- bis 30-minütigen Vortrags zusammen und verteidigen ihre Arbeit gegenüber den Betreuern und weiteren Zuhörern des Vortrags. Durch den Besuch anderer Bachelorkolloquien im Vorfeld zum eigenen Kolloquium erhalten die Studierenden Anregungen für den Aufbau und die Präsentation des eigenen Vortrags. Das Bachelorkolloquium kann erst nach Abgabe der Bachelorarbeit durchgeführt werden. Zur Vorbereitung sind mindestens neun Bachelorkolloquien anderer Studierender zu hören. Dies kann auch schon vor Beginn der Bachelorarbeit erfolgen.</p>			
<b>Abschluß</b>	benotete Projektarbeit mit abschließendem Kolloquium über die Bachelorarbeit (Prüfungsleistung), welches das Studium abschließt.			

[Zurück](#)