

Modulhandbuch

für den Master-Studiengang

Physikalische Technik - Medizinphysik



Stand: Mai 2016

Der Gesamtansprechpartner für das Modulhandbuch ist der Dekan
 Prof. Dr. Kay-Uwe Kasch
 kasch@beuth-hochschule.de

Inhaltsverzeichnis

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
M 01	<u>Mathematik</u>	Prof. Dr. Buchgeister
M 02	<u>Technische Physik 1 / Labor</u>	Prof. Dr. Röhle
M 03	<u>Physikalische Chemie</u>	Prof. Dr. Buchgeister
M 04	<u>Elektrodynamik</u>	Prof. Dr. Vollmann
M 05	<u>Strahlungsphysik in der Medizin</u>	Prof. Dr. Kasch
M 06	<u>Lasertechnik und Anwendungen</u>	Prof. Dr. Sommerer
M 07	<u>Technische Physik 2 / Labor</u>	Prof. Dr. Beckers
M 08	<u>Medizinisch-optische Methoden</u>	Prof. Dr. Beckers
M 09	<u>Magnetresonanzverfahren</u>	Prof. Dr. Vollmann
M 10	<u>Wahlpflichtmodul I</u>	Prof. Dr. Beckers
M 11	<u>Physikalische Messtechnik</u>	Prof. Dr. Röhle
M 12	<u>Physikalische Messtechnik / Labor</u>	Prof. Dr. Kasch
M 13	<u>Projekte zur Medizinphysik</u>	Prof. Dr. Kasch
M 14	<u>Wahlpflichtmodul II</u>	Prof. Dr. Sommerer
M 15	<u>Studium Generale I</u>	Prof. Dr. Buchgeister
M 16	<u>Studium Generale II</u>	Prof. Dr. Buchgeister
M 17	<u>Abschlussprüfung</u>	Dekan/in FBII
M 17.1	Master-Arbeit	Dekan/in FBII
M 17.2	Mündliche Abschlussprüfung	Dekan/in FBII

Module,
 in denen nur der 1te Prüfungszeitraum als Prüfungsmöglichkeit vorgesehen ist

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
M 02	Technische Physik 1 / Labor	Prof. Dr. Röhle
M 07	Technische Physik 2 / Labor	Prof. Dr. Röhle
M 12	Physikalische Messtechnik / Labor	Prof. Dr. Kasch
M 13	Projekte zur Medizinphysik	Prof. Dr. Kasch

Pro Semester werden 2 Wahlpflichtmodule angeboten

Wahlpflichtmodule M 10 oder M 14	
WP 01	<u>Biologische Auswirkungen von elektromagnetischen Strahlen</u>
WP 02	<u>Elektronenmikroskopie</u>
WP 03	<u>Festkörperphysik</u>
WP 04	<u>Holographie</u>
WP 05	<u>Mathematische Verfahren in der Bild- und Signalverarbeitung</u>
WP 06	<u>Medizinische Statistik</u>
WP 07	<u>Neue Verfahren der Diagnostik und Therapie</u>
WP 08	<u>Optoelektronik</u>
WP 09	<u>Spektroskopie</u>
WP 10	<u>Zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden</u>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 01
Titel	Mathematik / Mathematics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die in den behandelten Teilgebieten (s.u. Inhalte) vorkommenden Begriffe sollen sicher beherrscht werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, insbesondere die in dem Fach Elektrodynamik vorkommenden mathematischen Probleme zu lösen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vektoranalysis: Gradient eines Skalarfeldes; Divergenz, Rotation eines Vektorfeldes; Kurven- und Oberflächenintegrale; Integralsätze von Gauß und Stokes
Literatur	L. Papula: „Mathematik für Ingenieure“, Bd. 3, Vieweg-Verlag; K. Meyberg / P. Vachenaer: „Höhere Mathematik“, Bd. 1, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 02
Titel	Technische Physik 1 / Labor Engineering Physics 1 [Laboratory]
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können bekannte Messverfahren auf neue Fragestellungen übertragen und bewerten.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Ausgewählte Versuche aus <ul style="list-style-type: none"> – dem Gebieten der Elektrochemie – der Elektrizität – des Magnetismus, z. B. Ausbreitung digitaler Signale, Ferromagnetismus
Literatur	Spezifische Literaturempfehlungen zu den einzelnen Versuchen finden sich in den Anleitungsblättern.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 03
Titel	Physikalische Chemie / Physical Chemistry
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden wenden physikalische Grundlagen für das Verständnis chemischer Prozesse an. Die Studierenden lernen Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, Prozesse mathematisch zu beschreiben und das Erkannte bei der Lösung von Aufgaben in der physikalischen Chemie anzuwenden.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thermodynamische Grundlagen <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Kinetische Gastheorie 1.2 Thermodynamische Zustandsgrößen 2. Chemisches Gleichgewicht <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Gleichgewichtskonstanten 2.2 Säuren und Basen 2.3 Wässrige Salzlösungen 2.4 Löslichkeitsprodukt 3. Elektrochemie <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Halbreaktionen und Elektroden 3.2 Reduktionspotentiale 3.3 Elektrochemische Spannungsreihe 4. Chemische Kinetik <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Reaktionsgeschwindigkeiten 4.2 Reaktionsordnung 4.3 Aktivierungsbarriere 4.4 Butler-Volmer-Gleichung
Literatur	Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-Verlag Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 04
Titel	Elektrodynamik / Electrodynamics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen ausgehend von den Maxwell'schen Gleichungen einfache elektrodynamische Vorgänge analysieren können (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ○ Elektrische und magnetische Felder ○ Maxwell'sche Gleichungen ○ Elektrostatik ○ Magnetostatik ○ Induktion ○ Elektromagnetische Wellen
Literatur	„Elektrizität und Magnetismus“, Berkeley Physik Kurs 2, Purcell, Vieweg-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten. Empfehlung: Grundkenntnisse der Vektoranalysis

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 05
Titel	Strahlungsphysik in der Medizin / Medical Radiation Physics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen den Nutzen und das Risiko der Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin sowie die Grundprinzipien der technischen Umsetzung zur Erzeugung verschiedener Strahlungsmodalitäten kennen lernen und verstehen. Dabei sollen Sie analytisch konzeptionelle Methoden anwenden und interdisziplinär arbeiten.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit begleitenden Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Radiobiologische Grundlagen Geräte zur Erzeugung ionisierender Strahlung für – Brachytherapie – Teletherapie unter Berücksichtigung unterschiedlicher Strahlungsarten und verschiedener Bestrahlungstechniken Bestrahlungsplanung und Dosisberechnung, u.a. Monte-Carlo-Verfahren Verifikation Qualitätskontrolle Gesetzliche Vorschriften und Normen
Literatur	Richter/Flentje, Strahlenphysik für die Radioonkologie Freyschmidt, Strahlenphysik, Strahlenbiologie, Strahlenschutz DIN-Normen und Richtlinien
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 06
Titel	Lasertechnik und Anwendungen / Laser Technology and Applications
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Technik von Lasern erlernen und einen Überblick über die Bauelemente der Lasertechnik erhalten. Sie erlernen die Eigenschaften von Laserstrahlung und deren Messtechnik, sowie die Grundlagen für technische, medizinische und wissenschaftliche Anwendungen. Durch den Hinweis auf die internationale Literatur sollen die Englischkenntnisse gefördert werden. Durch die Vorlesungsinhalte sollen die Studierenden die Arbeitsgebiete moderner Firmen und Institute zur Lasertechnik kennen lernen und Kontakte für Abschlussarbeiten finden. Dazu sollen Fachkräfte der Berliner und Brandenburger Industrie zu Vorträgen in die Vorlesungen eingeladen werden.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Absorption und Emission von Licht Lasertypen Ausbreitung von Lichtwellen und Laserstrahlung Optische Resonatoren Laser-Bauelemente Modulation und Ablenkung Pulsbetrieb Frequenzselektion und Abstimmung Frequenzumsetzung
Literatur	J. Eichler, H. J. Eichler, „Laser“, Springer Verlag K. Tradowsky, „Laser“, Vogel-Fachbuch, Würzburg R. Menzel, „Photonics“, Springer Verlag

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten. Empfehlung: Grundkenntnisse in Physik, Optik und Mathematik
------------------	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 07
Titel	Technische Physik 2 / Labor Engineering Physics 2 [Laboratory]
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen theoretische Kenntnisse aus den Bereichen Lasertechnik, Optik und elektrischer Messtechnik auf praktische Laborversuche anzuwenden. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Anfertigung einer versuchsbegleitenden Dokumentation. Die Studierenden trainieren konstruktive Gruppenarbeit.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Beispiele aus der Lasertechnik: - NeNe-Laser: Gaußstrahl, Wellenlängenmessung, Strahlqualität(M2), kohärente und inkohärente Strahlung - Michelson-Interferometer: Aufbau des Interferometers, Messung der Kohärenzlänge, Weißlicht-Interferometer - Laser-Resonatoren und Gaslaser: Aufbau und Justierung des Lasers, Strahleigenschaften, Variation des Resonators, Stabilität - Anwendung von Gittern: Akustooptischer Modulator, Spektren des Argonlasers und anderer Laser - Diodenlaser: Leistungskennlinie, Abstrahlcharakteristik,

	<p>Strahlformung, Polarisierung, Temperatureinfluss</p> <p>Beispiele aus der Optik: Fourieroptik, Spannungsdoppelbrechung, Spektrometer, Polarisationsmikroskopie, Polarisationsabhängigkeit von Transmission und Reflexion</p> <p>Beispiele aus der elektrischen Messtechnik: Doppler-Ultraschall, Lichtgeschwindigkeit, Kontaktpotentiale, elektrische Feldstärke der Erde, Nervenleitgeschwindigkeit</p>
Literatur	Laboranleitungen mit Hinweis auf weiterführende Literatur
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.</p> <p>Empfehlung:</p> <p>Physikalische Grundkenntnisse vergleichbar mit denen des Bachelor-Studiengangs Physikalische Technik - Medizinphysik</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 08
Titel	Medizinisch-optische Methoden / Optical Methods in Medicine
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen Kenntnisse spezieller optischer Verfahren aus der physikalischen und medizinischen Anwendung. Sie erhalten einen Überblick über verschiedene Arbeitsgebiete von Ingenieuren und Ingenieurinnen. Die Studierenden erlernen deduktive Denkweise und interdisziplinäres Arbeiten.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Exkursion Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote. 100% Klausur.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Wellen- und Quanteneigenschaft von Licht, Absorption, Emission, Fluoreszenz, Polarisierung, Interferometrie, Spektroskopie, Fotografie, Mikroskopie, Endoskopie, augenoptische Geräte, Methoden der Biophotonik
Literatur	Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben Allgemeine Literatur: Eugene Hecht, „Optik“, alternativ: englische Ausgabe: E. Hecht, „Optics“ Bergmann-Schäfer, „Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3 Optik“ P. Prasad, „Introduction to Biophotonics“
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten. Literatur ist z.T. Englisch.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 09
Titel	Magnetresonanzverfahren / Magnetic Resonance Imaging
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die physikalischen Prinzipien der Magnetischen Resonanz und sind in der Lage, einfache Bildgebungs-Messesequenzen zu analysieren.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Klausur
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ○ Magnetisches Moment ○ Magnetisierung ○ Blochsche Gleichungen ○ Relaxation ○ FID ○ Spin-Echo ○ Gradienten-Echo ○ Schichtanregung ○ komplexes MR-Signal ○ Fourier-Transformation
Literatur	„Kernspin-Tomographie für die medizinische Diagnostik“, Bösiger, Teubner-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 11
Titel	Physikalische Messtechnik / Physical Metrology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können analoge Mess- und Regelschaltungen entwerfen und zugehörige Bauelemente auswählen. Sie verfügen über die notwendigen Fachkenntnisse aus Physik, Mess- und Regelungstechnik sowie Analog- und Digitalelektronik.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur.
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Ausgewählte Verfahren <ul style="list-style-type: none"> – zur Signal-Rausch-Optimierung, – zur Ereigniserfassung, – zu zeitaufgelösten Messungen, – zur Spektroskopie – zur Regelungstechnik.
Literatur	Tietze, Schenk : „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Springer-Verlag Weitere aktuelle Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 12
Titel	Physikalische Messtechnik / Labor Physical Metrology [Laboratory]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen theoretische Kenntnisse aus den Bereichen Optik, Kernphysik und Mess- und Regelungstechnik auf praktische Laborversuche und Projektarbeit anzuwenden. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Anfertigung einer versuchsbegleitenden Dokumentation. Die Studierenden trainieren konstruktive Gruppenarbeit.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Projektarbeit Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Beispiele aus der Optik: Phasenkontrastmikroskopie zur Zellmanipulation, Absorptionsspektroskopie, Elektronenmikroskopie, Konfokale Mikroskopie, Polarisationsmikroskopie Beispiele aus der Kernphysik: Szintillatoren für Gammakamera, Koinzidenzmessplatz, Hintergrundstrahlung/Proportionalzählrohre, Radonmessplatz, Statistik Beispiele aus Mess- und Regelungstechnik: Ausgewählte Schaltungen zur analogen und/oder digitalen Sensor-, Mess- und Regelungstechnik in medizinischen Anwendungen
Literatur	„Moderne Methoden der Lichtmikroskopie“, Gerhard Göke Kosmos-Wissenschaft Verlag

	<p>„Elektronenmikroskopie“, Fleger, Heckman, Klomparens, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Laboranleitungen mit Hinweis auf weiterführende Literatur</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p> <p>Empfehlung: Physikalische Grundkenntnisse vergleichbar mit denen des Bachelor - Studiengangs Physikalische Technik - Medizinphysik</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 13
Titel	Projekte zur Medizinphysik / Projects in Medical Engineering
Credits	9 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen naturwissenschaftliche Theorien und/oder Modelle in neuen Anwendungen, speziell in der Medizin, umsetzen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Projektarbeit Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aktuelle naturwissenschaftliche Fragestellungen zur medizinischen Diagnostik und Therapie
Literatur	Literatursuche ist Inhalt der Projektarbeit.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M15
Titel	Studium Generale I / General Studies 1
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, Je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen. In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Natur- und Ingenieurwissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben.
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M16
Titel	Studium Generale II / General Studies 2
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, Je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen. In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Natur- und Ingenieurwissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben.
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M17
Titel	Abschlussprüfung / Final Examination Period 17.1 Master-Arbeit / Master's Thesis 17.2 Mündliche Abschlussprüfung / Oral Final Examination (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung)
Credits	17.1: 25 Cr Master-Arbeit / Master Thesis 17.2: 5 Cr Mündliche Abschlussprüfung / Oral Examination
Präsenzzeit	2 SWS Ü bzw. 45 – 60 Minuten Mündliche Abschlussprüfung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	<u>Master-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines anspruchsvollen wissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung (ungefähr 40 – 60 Seiten) einschl. deutscher und/oder englischer Zusammenfassung. <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an den Fachgebieten der Abschlussarbeit sowie an den Inhalten des Master-Studiums. Durch sie soll festgestellt werden, ob der oder die Studierende Methodenwissen in den Fachgebieten des Master-Studiums besitzt, das ihn/sie zu wissenschaftlicher Arbeit in diesem Arbeitsgebiet befähigt, und ob er/sie die Ergebnisse der Abschlussarbeit in einem größeren Fachkontext selbständig kritisch hinterfragen kann.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	<u>Master-Arbeit</u> Wissenschaftliche Arbeit; die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Master-Arbeit in seminaristischer Form <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Schriftliche Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschlussprüfung durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	Keine
	<u>Master-Arbeit</u> Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftli-

Inhalte	chen Methoden <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Verteidigung der Master-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion; Präsentationstechniken
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	<u>Master-Arbeit</u> Dauer der Bearbeitung: 5 Monate <u>Abschlussprüfung</u> Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 01 (M 10 oder M 14)
Titel	Biologische Auswirkung von elektromagnetischen Strahlen / Biological Effects of Electromagnetic Radiation
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden begreifen den Einfluss physiologischer Reaktionen auf elektromagnetische Strahlung.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	1. Physikalische Grundlagen 2. Elektrochemie 3. Stofftransport durch Membranen 4. Experimentelle Befunde
Literatur	„Physikalische Chemie“, Atkins, Wiley
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 02 (M 10 oder M 14)
Titel	Elektronenmikroskopie / Electron Microscopy
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen theoretische Kenntnisse aus den Bereichen Atomphysik, Optik, Vakuumtechnik und Elektronik am Elektronenmikroskop anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden erlernen experimentelles Arbeiten mit dem Rasterelektronenmikroskop und Präparation der Proben anhand einer selbst gewählten Problemstellung.</p> <p>Die Studierenden trainieren kommunikative Kompetenz durch Diskutieren und Argumentieren in Gruppen.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Projektarbeit Exkursion
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	<p>Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.</p> <p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test.</p> <p>Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.</p>
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aufbau und Funktionsweise von Transmissions- und Raster-Elektronenmikroskopen (TEM, REM), Elektronenquellen, -linsen und -detektoren, Auflösungsvermögen und Kontrastentstehung, Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, Vakuumtechnik; Probenpräparationstechniken und projektabhängige Inhalte
Literatur	<p>„Elektronenmikroskopie“, Flegler, Heckman, Klomprens, Spektrum Akademischer Verlag;</p> <p>„Das Elektronenmikroskop TEM + REM“, R.H. Lange, J. Blödorn, Thieme Verlag;</p> <p>„Elektronenmikroskopie“, P.J. Goodhew, F.J. Humphreys, Verlag McGraw-Hill Book Company(UK);</p> <p>Artikel aus Fachzeitschriften</p>

Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch und Englisch angeboten werden. Literatur ist z.T. in englischer Sprache. Empfehlung: Physikalische Grundkenntnisse vergleichbar mit denen des Bachelor-Studiengangs Physikalische Technik - Medizinphysik
------------------	---

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 03 (M 10 oder M 14)
Titel	Festkörperphysik / Solid State Physics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können Vielteilchensysteme auf die Gesetze zwischen einzelnen Teilchen oder Quasiteilchen zurückführen und werden an die abstrahierende Denkweise herangeführt.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematikmodul M 01
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung Hausübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Kristallstruktur Gitterschwingungen thermische und optische Eigenschaften der Rumpffionen Bändermodell, Dotierung elektrische und optische Eigenschaften der Kristallelektronen magnetische Eigenschaften der Kristallelektronen
Literatur	Ch. Kittel; „Einführung in die Festkörperphysik“; Oldenbourg-Verlag Ibach-Lüth; „Festkörperphysik“, Springer Lehrbuch
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 04 (M 10 oder M 14)
Titel	Holographie / Holography
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen nach der Einführung in die Wellenoptik Hologramme und diffraktive optischen Elemente herstellen können und ihre Kenntnisse in der Technik und Medizin anwenden. Beim Experimentieren mit Lasertechnik und Holographie werden sie an deduktive Denkweise herangeführt.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aufbau und Anwendung von Interferometern Laser für die Holographie Theorie der Holographie und diffraktiver optischer Elemente Holographische Speichermedien Herstellung verschiedener Hologrammtypen im Labor
Literatur	„Holographie“ J. Eichler, G. Ackermann, Springer Verlag „Holography Handbook“ F. Unterseher et al., Ross Books
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 05 (M 10 oder M 14)
Titel	Mathematische Verfahren in der Bild- und Signalverarbeitung / Mathematical Methods in Signal Processing
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen die Anwendung der digitalen Signalverarbeitung in der Bildverarbeitung. Die Studierenden erarbeiten sich interdisziplinär die Grundlagen zur Tomographie.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik M 01
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diskrete Signale ○ Fourierreihe ○ Fourier-Transformation und ihre Eigenschaften ○ Abtastung kontinuierlicher Signale ○ Diskretisierung ○ Faltung, Faltungssätze ○ diskrete Fourier-Transformation ○ diskrete Faltung ○ Orts- und Frequenzfilter ○ tomographische Rekonstruktionsverfahren
Literatur	„Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Oppenheim/Schafer/Buck, Pearson Verlag „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Mornebourg, Siemens
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 06 (M 10 oder M 14)
Titel	Medizinische Statistik / Medical Statistics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen in der Lage sein, medizinische Fragestellungen in statistisches Vorgehen umzusetzen, sowie Art, Umfang und Qualität der erforderlichen Untersuchungsdaten anzugeben. Im Sinne eines interdisziplinären Herangehens bedingen mathematisch-statistische Fachkompetenz und die Fähigkeit zur Kommunikation als fachunabhängige Kompetenz einander.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Deskriptive Statistik: Häufigkeiten, Lagen- Skalenmaße, Regression, Korrelation. Induktive Statistik: Schätzen, Konfidenzintervalle, Tests. Medizinische Studien: Design, Planung, Analyse. Qualität von Diagnoseverfahren.
Literatur	„Analyzing Medical Data Using S-PLUS“, Everitt B, Rabe-Hesketh S, Springer, New York „Grundbegriffe der Biometrie“; Lorenz RJ, Gustav Fischer, Stuttgart „Methodik klinischer Studien“, Schumacher M, Schulgen G Springer, Berlin
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird wahlweise auf Deutsch oder Englisch angeboten. Empfehlung: Die Studierenden sollen englische Fachliteratur ohne Probleme verwenden können.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 07 (M 10 oder M 14)
Titel	Neue Verfahren der Diagnostik und Therapie / Innovative Approaches in Diagnostics and Therapy
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden übertragen grundlagenorientierte Ergebnisse auf Anwendungen im Bereich Medizintechnik. Sie erlernen fachübergreifendes Denken und entwickeln interdisziplinäre Methoden.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Hausübung Demonstrationsversuche Exkursionen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Innovative Diagnose- und Therapiemethoden, die sowohl am Menschen als auch in der Labormedizin eingesetzt werden. Invasive und nicht-invasive Ansätze auf Grundlage sich etablierender Technologien aus allen Bereichen der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschung.
Literatur	“Fundamental Physics for Probing and Imaging”, Wade Allison, Oxford University Press
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 08 (M 10 oder M 14)
Titel	Optoelektronik / Optoelectronics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen fachübergreifendes Verständnis (Physik, Halbleitertechnik, Optik, Nachrichtentechnik). Die Studierenden verstehen die Grundelemente optischer Übertragungssysteme und entwickeln deduktive Denkweise.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung Hausübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Bändermodell, Dotierung, Grenzflächen Elektrische Leitfähigkeit, optische Eigenschaften Thermische Strahlungsquellen und Detektoren Lumineszenz- und Laserdioden Photowiderstände und -dioden Wellenleiter und Glasfasern
Literatur	„Integrierte Optoelektronik“, K.J. Ebeling, Springer Verlag;
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten. Empfehlung : Halbleiterphysik

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 09 (M 10 oder M 14)
Titel	Spektroskopie / Spectroscopy
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen das Anwenden von theoretischen Kenntnissen zur Konzeption eines Gerätes für spektroskopische Untersuchungen oder die Analyse von spektroskopischen Daten. Die Studierenden trainieren kommunikative Kompetenz durch Diskutieren und Argumentieren in Gruppen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Projektseminar
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Spektrometer, Wechselwirkung zwischen Licht und Materie bzw. Molekülen, spezielle spektroskopische Verfahren (wie Lumineszenz, Streuung, Absorption, orts- und zeitaufgelöst) Die Inhalte richten sich ferner nach den aktuellen Projekten, die durch Firmen und Institute in die Veranstaltung gebracht werden.
Literatur	„Laser Spectroscopy: Basics and Instrumentation“, Wolfgang Demtröder, Springer Verlag „Optische Spektroskopie – Eine Einführung“, Werner Schmidt, Viley-VCH Verlag Aktuelle Literatur wird ausgegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch und Englisch angeboten werden. Literatur ist z.T. in englischer Sprache. Empfehlung: Physikalische Grundkenntnisse vergleichbar mit denen des Bachelor-Studiengangs Physikalische Technik - Medizinphysik

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP 10 (M 10 oder M 14)
Titel	Zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden / Non-Destructive Testing Methods
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen Anwendungsgebiete der zerstörungsfreien Verfahren kennen, wobei ein Schwerpunkt bei den Durchstrahlungsverfahren liegt. Die Studierenden lernen deduktiv zu denken.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. oder 3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung Hausübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur und schriftlicher Test. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Infrarot-, Röntgen-, Gamma-, Elektronen- und Neutronenstrahlen, Wechselwirkung mit Materie. Nachweis und Charakterisierung von Materialfehlern, Gerätetechnik, verschiedene Nachweisverfahren.
Literatur	„Lehrbuch der Experimentalphysik“, Bergmann, Schäfer, de Gryter Verlag „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Mornebourg, Siemens „Elektronenmikroskopie, Grundlagen Methoden Anwendungen“, Flegler, Heckman, und Klomprens, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.