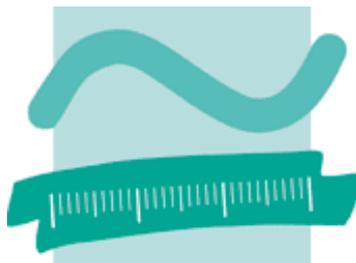


# Modulhandbuch

für den Bachelor-Studiengang

## Physikalische Technik / Medizinphysik



*Stand: Januar 2010*

Die Gesamtansprechpartnerin für das Modulhandbuch ist  
 Cora Koch  
 ckoch@beuth-hochschule.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Koordinator/in</b>
M1	Mathematik 1	Prof. Diercksen
M2	Experimentalphysikalisches Modul 1	Prof. Dr. Wetzel
M3	Experimentalphysikalisches Modul 2	Prof. Dr. Wetzel
M4	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1	Prof. Dr. Rosenzweig
M5	Programmieren 1	Dekan FBVI
M6	AWE	Dekan FBI
M7	Mathematik 2	Prof. Diercksen
M8	Experimentalphysikalisches Modul 3	Prof. Dr. Wetzel
M9	Experimentalphysikalisches Modul 4	Prof. Dr. Wetzel
M10	Grundlagen der Chemie	Prof. Dr. Trowitzsch-Kienast
M11	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 2	Prof. Dr. Rosenzweig
M12	Programmieren 2	Dekan FBVI
M13	Experimentalphysik / Labor	Prof. Dr. Sprengel
M14	Angewandte Optik	Prof. Dr. Beckers
M15	Physiologie	Dekan/in FBV
M16	Optische Gerätetechnik	Prof. Dr. Beckers
M17	Mikrocomputertechnik	Dekan FBVII
M18	Atom- und Kernphysik	Prof. Dr. Sprengel
M19	Mathematik 3	Prof. Diercksen
M20	Technische Physik / Labor	Prof. Dr. Kasch
M21	Medizinische Messtechnik	Prof. Dr. Kasch
M22	Physikalische Messtechnik	Prof. Dr. Rosenzweig
M23	Bildgebung und Verarbeitung	Prof. Dr. Treimer
M24	Wahlpflichtmodul 1	Prof. Dr. Treimer
M25	Radiologie und Dosimetrie	Prof. Dr. Kasch
M26	Thermodynamik	Prof. Dr. Sprengel
M27	Übungen an medizinischen Geräten	Prof. Dr. Vollmann
M28	Medizinische Messtechnik/Labor	Prof. Dr. Rosenzweig
M29	Wahlpflichtmodul 2	Prof. Dr. Treimer
M30	Praxisphase / Seminar	Prof. Dr. Sprengel
M31	Bachelorarbeit	Prof. Dr. Treimer

Pro Semester werden 2 Wahlpflichtmodule angeboten

<b>Wahlpflichtmodule M 24 und M 29</b>
Aktuelle Entwicklungen in der Physikalischen Technik
Akustik und Audiometrie
Biologie der Zelle
Biophysik
Computertomographie
Halbleiterphysik
Monitoring
Nuklearmedizin und Strahlenschutz
Optische Verfahren
Röntgentechnik
Ultraschalltechnik

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 1
Titel	Mathematik 1 / Mathematics 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die in den behandelten Teilgebieten (s.u. Inhalte) vorkommenden Begriffe sollen sicher beherrscht werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die in den physikalisch-technischen Fächern vorkommenden mathematischen Probleme zu lösen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Betreute Übungen Häusliche Vertiefung und eigenständige Lösung von Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Prüfungsformen sind Klausuren, Referate, Projektarbeit, Übungsaufgaben, mündliche Prüfung oder Kombinationen.
Ermittlung der Modulnote	Die Prüfungsmodalitäten werden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen: Rechnen mit reellen und komplexen Zahlen Vektorrechnung Lineare Gleichungssysteme (Gaußsches Eliminationsverfahren, Matrizen, Determinanten) Funktionen einer reellen Variablen Differentialrechnung für Funktionen von einer Variablen (Grundlagen)
Literatur	z. B. L. Papula: „Mathematik für Ingenieure“, Bd. 1 und 2, Vieweg-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 2
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 1 / Experimental Physics 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Einführung in die wichtigsten Gebiete der Physik; Präsentation physikalischer Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden. Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Physikalische Größen und deren Messung Mechanik Hydrostatik Wärmelehre
Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. Helmut Lindner, Physik für Ingenieure 17. Aufl., Februar 2006, Hanser Fachbuchverlag  Dieter Meschede(Hrsg.), Gerthsen Physik Springer Verlag, 23., überarb. Aufl., 2006,
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 3
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 2 / Experimental Physics 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Einführung in die wichtigsten Gebiete der Physik; Präsentation physikalischer Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden. Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Strahlenoptik Schwingungen Wellen Akustik
Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. Helmut Lindner, Physik für Ingenieure 17. Aufl., Februar 2006, Hanser Fachbuchverlag  Dieter Meschede(Hrsg.), Gerthsen Physik Springer Verlag, 23., überarb. Aufl., 2006,
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 4
Titel	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1 / Electronics in medical metrology 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Elektrische und physikalische Messtechnik unter Berücksichtigung medizinischer Anforderungen
Lernziele / Kompetenzen	Fachübergreifendes Verständnis (Physik/Elektronik/Medizin) Die Studierenden können passive Komponenten komplexer Messsysteme analysieren und beurteilen Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Häusliche Vertiefung durch begleitende Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Elektrische Quellen und Messgeräte; elektrische Eigenschaften von Stoffen, Gewebe und Körpern; Stromkreise, Schutzschaltungen, Auswahl von Bauelementen gemäß Medizinproduktegesetz Elektrische und magnetische Felder
Literatur	z. B. D. Kamke / W. Walcher : „Physik für Mediziner“, Teubner Verlag J. Niebuhr / G. Lindner : „Physikalische Messtechnik mit Sensoren“, Oldenbourg-Verlag Hering, Bressler, Gutekunst : „Elektronik für Ingenieure“, VDI-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	M 5
Titel	Programmieren 1 / Programming 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der grundlegenden Programmiersprache C
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Zeiger, Arrays, Funktionen, Speicherverwaltung, Variable, Algorithmen, Beispiele
Literatur	Vorlesungsskript Weitere Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 6
Titel	Allgemeinwissenschaftliches Modul / General Electives
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU +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, wie z. B. Technik, Wirtschaft, Politik und Recht, unter besonderer Berücksichtigung genderspezifischer Fragestellungen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt gegeben
Ermittlung der Modulnote	Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt gegeben. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel (50%/50%) der Leistungsnachweise beider Lehrveranstaltungen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Lehrinhalte kommen aus den Bereichen Politik und Sozialwissenschaften Geisteswissenschaften Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften Fremdsprachen Bevorzugte Veranstaltungsform ist das Seminar mit studentischen Eigenbeiträgen, damit zugleich die Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit geschult wird. Die semesterweise aktualisierten Inhalte sind strukturiert und detailliert beschrieben unter der URL: <a href="http://www.beuth-hochschule.de/FBI/AW">http://www.beuth-hochschule.de/FBI/AW</a>
Literatur	Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 7
Titel	Mathematik 2 / Mathematics 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die in den behandelten Teilgebieten (s.u. Inhalte) vorkommenden Begriffe sollen sicher beherrscht werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die in den physikalisch-technischen Fächern vorkommenden mathematischen Probleme zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik 1
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Betreute Übungen Häusliche Vertiefung und eigenständige Lösung von Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Prüfungsformen sind Klausuren, Referate, Projektarbeit, Übungsaufgaben, mündliche Prüfung oder Kombinationen.
Ermittlung der Modulnote	Die Prüfungsmodalitäten werden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Differentialrechnung für Funktionen von einer Variablen (Anwendungen) Integralrechnung für Funktionen von einer Variablen (Grundlagen und Anwendungen) Differential- und Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen
Literatur	z. B. L. Papula: „Mathematik für Ingenieure“, Bd. 1 und 2, Vieweg-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	M 8
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 3 / Experimental Physics 3
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Einführung in die wichtigsten Gebiete der Physik; Präsentation physikalischer Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden. Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 und 2
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Wellenoptik Elektromagnetismus Spezielle Relativitätstheorie
Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. Helmut Lindner, Physik für Ingenieure 17. Aufl., Februar 2006, Hanser Fachbuchverlag  Dieter Meschede(Hrsg.), Gerthsen Physik Springer Verlag, 23., überarb. Aufl., 2006,
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 9
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 4 / Experimental Physics 4
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Einführung in die wichtigsten Gebiete der Physik; Präsentation physikalischer Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden. Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 und 2
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Atomphysik Quantenmechanik Wärmestrahlung Kernphysik
Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. Helmut Lindner, Physik für Ingenieure 17. Aufl., Februar 2006, Hanser Fachbuchverlag  Dieter Meschede(Hrsg.), Gerthsen Physik Springer Verlag, 23., überarb. Aufl., 2006,
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 10
Titel	Grundlagen der Chemie / Chemistry 101
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der grundlegenden Stoffklassen und der chemischen Reaktionen Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Arten von Stoffen, Elemente, Atommassen, Symbol und Formel, Verbindungen, chemische Reaktionen, Säure-/Base-Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, pH-Wert, Charakterisierung organischer Verbindungen, Eigenschaften der typischen Stoffklassen von den Alkanen bis zu hochmolekularen Kunststoffen
Literatur	Alle Lehrbücher zu Grundlagen der Chemie z.B. Jan Hoinkis, Eberhard Lindner, Chemie für Ingenieure, 2007, 13. Auflage Wiley-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 11
Titel	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 2 / Electronics in medical metrology 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	Das Modul setzt sich aus 2 Lehrveranstaltungen zusammen : 2 SWS Seminaristischer Unterricht (SU) 2 SWS Laborübungen (L)
Lerngebiet	Elektrische und physikalische Messtechnik unter Berücksichtigung medizinischer Anforderungen
Lernziele / Kompetenzen	Fachübergreifendes Verständnis (Physik/Elektronik/Medizin) Die Studierenden können aktive Bauelemente zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Signale auswählen und beurteilen sowie gängige Messinstrumente anwenden Selbständiges Erarbeiten der Versuchsgrundlagen Förderung der Teamfähigkeit
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Häusliche Vertiefung und begleitende Übungsaufgabe angeleitete Laborübungen mit schriftlicher Auswertung (Bericht)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur zum seminaristischen Unterricht am Ende des Semesters, Termin und erlaubte Hilfsmittel werden in der 1. Veranstaltung bekannt gegeben Laborversuche mit undifferenziert benoteten Auswertungen
Ermittlung der Modulnote	Nur wenn die Laborübungen mit „m.E.“ bewertet sind, ist Modulnote gleich Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: Funktion und Auswahl aktiver Bauelemente zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Signale wie EKG, MR, US und PL unter Beachtung des Sicherheitsstandards L : Exemplarische Grundschaltungen zur Messung und Verarbeitung von biologischen Signalen sowie Erzeugung bzw. Übertragung stimulierender elektrischer Impulse
Literatur	z. B. D. Kamke / W. Walcher : „Physik für Mediziner“, Teubner Verlag J. Niebuhr / G. Lindner : „Physikalische Messtechnik mit Sensoren“, Oldenbourg-Verlag Hering, Bressler, Gutekunst : „Elektronik für Ingenieure“, VDI-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	M 12
Titel	Programmieren 2 / Programming 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen von modernen gebräuchlichen Anlagenprogrammiersprachen in der Forschung und der Industrie in Kombination mit C Routinen
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmieren 1
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Labview (Einführung, Bewertung, Anwendung durch Programmierung eines Moduls in Projektarbeit), Integration von C-Unterprogrammen
Literatur	Georgi und Metin, Einführung in LabVIEW, Hanser Verlag Weitere Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 13
Titel	Experimentalphysik Labor / Physics Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen vermittelte Lehrinhalte praktisch überprüfen sowie Messergebnisse und ihre Fehler angeben können. Selbständiges Erarbeiten der Versuchsgrundlagen Förderung der Teamfähigkeit
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1/2/3/4
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Übung - betreute Experimente theoretische Vorbereitungen zu Hause
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Nachweis der häuslichen Vorbereitungen als Voraussetzung für die Versuche Protokolle am Ende der Versuche Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Bewertung der Versuchsprotokolle
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Physikalische Praktikumsversuche mit Rechnerunterstützung aus den Gebieten: Mechanik, Wärmelehre, Atomphysik, Optik, Akustik
Literatur	Walcher: Praktikum der Physik; Teubner Eichler et al.: Das neue Physik. Grundpraktikum; Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 14
Titel	Angewandte Optik / Applied Optics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenz: Klassifizierung und Verständnis geometrisch- und wellen-optischer Phänomene; quantitatives Lösen von Problemstellungen aus der Optik (rechnerisch und graphisch).</p> <p>Fach unabhängige Kompetenz: sachverständiger Umgang mit Informationsquellen (Internet, Bücher, Simulationssoftware, Anbieterkataloge,...)</p>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Geometrische Optik (Reflexion, Brechung, Abbildungen, diverse Methoden zur Berechnung komplexer optischer Geräte, Strahlengänge, Blendenfunktionen, Aberrationen)</p> <p>Wellenoptik (Beugung, Interferenz, Auflösungsvermögen, Dispersion, Streuung, Polarisierung und die Bedeutung dieser Phänomene für verschiedene optische Instrumente)</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eugene Hecht, „Optik“, Oldenbourg, alternativ: englische Ausgabe: E. Hecht, „Optics“, Addison Wesley Publishing.</li> <li>2. F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt, „Optik für Ingenieure“, Springer; <i>identisch</i>: gleiche Autoren, „Optik – eine Einführung“, Prentice Hall. (<i>Übersetzung eines ausgearbeiteten amerikanischen Vorlesungsskriptes, einführendes Niveau, anwendungsbezogen</i>)</li> <li>3. Bergmann-Schäfer, „Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3 Optik“, Walter de Gruyter. (<i>ausführliche Darstellung praktisch aller Aspekte der Optik, sehr gut zum Vertiefen oder Nachschlagen von Detailinformationen</i>)</li> <li>4. Gottfried Schröder, „Technische Optik“, Vogel-Verlag</li> </ol>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	M 15
Titel	Physiologie / Physiology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der grundlegenden physiologischen Vorgänge
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Physiologie der Zelle, Nervensystem, Sinnesphysiologie, Steuerungs- und Regelprozesse, Blut und Blutkreislauf, Atmung, Energiehaushalt, Stoffaufnahme und -ausscheidung
Literatur	Alle Lehrbücher der Physiologie, z.B.: Physiologie des Menschen, Schmidt + Tews, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 16
Titel	Optische Gerätetechnik / Optical instruments
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Laborübungen)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Funktionsprinzipien und die typischen Anwendungen von wellenoptischen Geräten hauptsächlich in der Medizin kennen lernen. Dabei wird auf eine interdisziplinäre Denkweise wert gelegt, welche die Wellenoptik und Medizintechnik verbindet. In Laborübungen soll Teamarbeit und berufliche Praxis geübt werden. Das Einbringen von englischen Texten in die Lehrveranstaltung soll die Fremdsprachenkenntnisse erweitern. <b>Selbständiges Erarbeiten der Versuchsgrundlagen</b> <b>Förderung der Teamfähigkeit</b>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen (Durchführung von Versuchen mit Protokoll und Bericht)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur oder mündliche Prüfung für SU, Rücksprachen und Bewertung der Berichte für die Laborübungen
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Note der Klausur oder mündlichen Prüfung
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vorlesung: Grundlagen der Wellenoptik Interferometrie Grundlagen der Lasertechnik Anwendungen des Lasers in der Medizin (Therapie, Diagnostik) Instrumente zur Biophotonik Labor: Polarisation von Licht (Prinzip, Bauelemente) Modulation von Laserstrahlung (z.B. Pockelszelle) Grundlagen der Spektrometrie (Gitter-, Prismenspektrometer) Interferometer (Prinzip, med. Messtechnik) Lasertypen (Untersuchungen an mehreren Typen) Laser-Doppler-Messungen Lasertypen (Untersuchungen an mehreren Typen) Wirkung des Lasers auf Gewebe (versch. Wirkungsmechanismen) Versuche zum Laserschutz
Literatur	J. Eichler, H.J. Eichler, Laser – Grundlagen, Strahlführung, Anwendungen G. Müller, H. Berlin, Applied Laser Medicine
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 17
Titel	Mikrocomputertechnik / Microcomputers
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Funktion und Anwendung von Mikroprozessoren Abstrakte Denkweise
Voraussetzungen	Empfohlen werden : „Grundlagen der medizinischen Messelektronik“, Modul 1 -2 „Programmieren“, Modul 1 -2
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübungen Angeleitete Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt gegeben
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist gewichtetes Mittel der Noten aus den Teilleistungsnachweisen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aufbau und Beschaltung von Mikrocomputern Programmierung Speicherverwaltung Ein- und Ausgabe von Daten (Schnittstellen) Signalverarbeitung
Literatur	Bernd-Dieter Schaaf Mikrocomputertechnik: Mit Mikrocontrollern der Familie 8051 Hanser Verlag Weitere aktuelle Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 18
Titel	Atom- und Kernphysik / Atomic and nuclear physics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Atom- und Kernphysik als Grundpfeiler der modernen Physik begreifen. Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Quantenmechanik Schrödinger-Gleichung, Parität, Lebensdauer</li> <li>- Atomphysik H-Atom, Spin, Pauli-Prinzip, Röntgenstrahlung</li> <li>- Kernphysik Kerneigenschaften, Kernmodelle, Radioaktivität, Kernprozesse</li> <li>- Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie</li> </ul>
Literatur	Schulz, Eichler, Rosenzweig, Sprengel, Wetzels: Experimentalphysik für Ingenieure  Alonso, Finn: Physik III
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 19
Titel	Mathematik 3 / Mathematics 3
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die in den behandelten Teilgebieten (s.u. Inhalte) vorkommenden Begriffe sollen sicher beherrscht werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die in den physikalisch-technischen Fächern vorkommenden mathematischen Probleme zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik 1 und 2
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Betreute Übungen Häusliche Vertiefung und eigenständige Lösung von Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Prüfungsformen sind Klausuren, Referate, Projektarbeit, Übungsaufgaben, mündliche Prüfung oder Kombinationen.
Ermittlung der Modulnote	Die Prüfungsmodalitäten werden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Fourier-Analyse: Fourierreihen und Fouriertransformation Gewöhnliche Differentialgleichungen
Literatur	L. Papula: „Mathematik für Ingenieure“, Bd. 2, Vieweg-Verlag; K. Meyberg / P. Vachenaer: „Höhere Mathematik“, Bd. 2, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 20
Titel	Technische Physik / Labor Physical Engineering Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	Das Modul setzt sich aus 2 Lehrveranstaltungen zusammen :  2 SWS Laborübungen Kernphysik/Strahlenschutz 2 SWS Laborübungen Ultraschall /Vakuumtechnik/Optik  Durchführung in Blockform als jeweils 4 SWS-Laborübung während der Hälfte des Semesters
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Förderung des Verständnisses der physikalischen Grundlagen mittels selbstständiger Durchführung von Laborversuchen, zum Teil durch selbständiges Zusammenfügen von physikalisch-technischen Baugruppen zu Laborversuchen, und Erfassen von Messdaten nach Versuchsanleitungen. Erlernen der Auswertung von Messdaten in Berichtsform einschl. einer messtechnisch sinnvollen Fehlerermittlung. Fachübergreifende anwendungsbezogene Denkweise (Physik/Mathematik/Elektronik). Selbständiges Erarbeiten der Versuchsgrundlagen Förderung der Teamfähigkeit
Voraussetzungen	Experimentalphysikalische Module 1-4
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Laborübungen, d.h. Aufbau und Durchführung von Laborexperimenten, hauptsächlich nach Versuchsanleitungen, Protokollierung der Messergebnisse, häusliche Erstellung von Versuchsberichten.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Laborversuche mit Auswertungen und Rücksprachen Abschlusstest
Ermittlung der Modulnote	Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise der Lehrveranstaltungen dieses Moduls bekannt gegeben
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts

Inhalte	<p>Kernphysik/Strahlenschutz:</p> <p>Messung der Aktivität, Gammaskopie, Ablenkung und Rückstreuung von Beta-Strahlung, Reichweite und Streuung von Alpha-Strahlung, Halbwertszeit, Ortsdosisleistung von Gamma- und Neutronenstrahlung, Absorption von Gamma-Strahlung</p> <p>Ultraschall /Vakuumtechnik/Optik:</p> <p>Ultraschall (z. B. Geschwindigkeit, Beugung, Dopplereffekt)</p> <p>Vakuumtechnik (z. B. Messung von Druck, Saugvermögen und Leckrate, Herstellung und Bewertung Dünner Schichten)</p> <p>Optik (z. B. Diaprojektion, Ausmessung von Linsensystemen)</p>
Literatur	<p>In beiden Teilen: Versuchsanleitungen,</p> <p>Kernphysik/Strahlenschutz: „Radioaktivität“, W. Stolz,</p> <p>Ultraschall /Vakuumtechnik/Optik: „Ultraschalltechnik“, R. Millner u.a., Physik-Verlag; „Theorie und Praxis der Vakuumtechnik“, Butz, Adam, Walcher, Vieweg Verlag; „Oberflächen-Dünnschicht-Technologie“, Rene A. Haefer, Springer Verlag; „Technische Optik“, G. Schröder, Vogel-Buch Verlag;</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 21
Titel	Medizinische Messtechnik /Technology of Medical metrology
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU (MMT1) + 2 SWS SU (MMT2))
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen einen Überblick bekommen über :</p> <p>MMT1: Dosisbegriffe in der Medizin, Wirkung ionisierender Strahlung auf organisches Gewebe, Genauigkeit und Kalibrierung von Dosimetern, Materialäquivalenz.</p> <p>MMT2: Die Studierenden sollen Fachkenntnisse zur optischen Messtechnik in der Medizin und zum Schutz vor optischer Strahlung erwerben. Darüber hinaus soll über die Verantwortung des Ingenieurs bezüglich der Sicherheit von medizinischen Geräten und über entsprechende Richtlinien informiert werden.</p> <p>Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden.</p>
Voraussetzungen	Empfohlen werden: für MMT1: Atom- und Kernphysik für MMT2: Angewandte Optik
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit Rechenbeispielen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur zu jedem Teilgebiet
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist arithmetisches Mittel aus beiden bestandenen Klausuren
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p><u>MMT1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirkung ionisierender Strahlung auf organisches Gewebe, somatisch, genetisch, stochastisch, deterministisch, Dosis Wirkungsbeziehung</li> <li>- Genauigkeitsanforderung an die Dosisermittlung in Therapie, Diagnostik und Strahlenschutz</li> <li>- dosimetrischer Größen und ihr Zusammenhang Ionendosis, Energiedosis, Kerma, Verhältnisse an Grenzflächen, Sekundärelektronengleichgewicht, Bragg-Gray-Bedingungen</li> <li>- Materialäquivalenz, effektive Ordnungszahl, effektiver Materialparameter, Abhängigkeit von Strahlungsart und Energie</li> <li>- Kalibrierung von Dosimetern, Einflußgrößen, Korrektionsfaktoren elektrische und radioaktive, Kontrollvorrichtungen</li> <li>- Dosisverteilungen, Tiefendosisverteilung, Dosisaufbaueffekt, Dosisquerverteilung, Isodosen</li> </ul>

	<p><u>MMT2</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Messung von optischer Strahlung und Strahlparametern</li><li>- Kurze Einführung die Lasertechnik</li><li>- Optische Eigenschaften von biologischem Gewebe</li><li>- Laserstrahlenschutz (BGV B2 und DIN-Normen)</li></ul>
Literatur	<p>Hanno Krieger: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes Strahlungsquellen für Technik und Medizin</p> <p>Reich: Dosimetrie ionisierender Strahlen Scherer / Sack: Strahlentherapie</p> <p>E. Sutter: Schutz vor optischer Strahlung H.-P. Berlin, G. Müller: Applied Laser Medicine BGV B2 und DIN-Normen</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	M 22
Titel	Physikalische Messtechnik / Physical metrology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	Das Modul setzt sich aus 2 Lehrveranstaltungen zusammen : 2 SWS Seminaristischer Unterricht (SU) 2 SWS Laborübungen (L)
Lerngebiet	Messtechnik
Lernziele / Kompetenzen	Fachübergreifendes Verständnis (Physik, Mathematik, Elektronik) Die Studierenden können Sensoren für nichtelektrische Größen auswählen und anwenden Selbständiges Erarbeiten der Versuchsgrundlagen Förderung der Teamfähigkeit
Voraussetzungen	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1 und 2
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht häusliche Vertiefung durch begleitende Übungsaufgaben Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Laborversuche mit Auswertungen und Rücksprachen und Abschlusstest
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist arithmetisches Mittel der Noten aus beiden bestandenen Lehrveranstaltungen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU : aktive und passive Sensoren für nichtelektrische Größen wie Temperatur, Druck, Strahlung, Stoffkonzentration; Messbrücken, Verstärker, Signal-Rausch-Optimierung L : Grundschaltungen ausgewählter passiver Sensoren für Temperatur, Druck, Bestrahlungsstärke und chemischer Konzentration
Literatur	z. B. J. Niebuhr / G. Lindner : „Physikalische Messtechnik mit Sensoren“, Oldenbourg-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	M 23
Titel	Bildgebung und Verarbeitung / Imaging and Image Processing
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung der Grundlagen und Messprinzipien von bildgebenden Verfahren in der Medizin Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor, Atom- und Kernphysik
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Häusliche Vertiefung und begleitende Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Bildentstehung, Ultraschall, Röntgenstrahlung, Röntgenfilme, Grundlagen der Tomographie, Grundlagen MRT, Infrarottechnik,
Literatur	Fachliteratur und Fachbücher wie z.B. H.Morneburg, W. R. Hendee & R. Ritenour (Medical Imaging), Krestel (Bildgebende Systeme für die med. Diagnostik)
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 25
Titel	Radiologie und Dosimetrie / Radiology and Dosimetry
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen einen Überblick bekommen über spezielle Dosisbegriffe in Strahlenschutz und Medizin, natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung, gesetzliche Vorschriften und Empfehlungen, Fachkunde im Strahlenschutz bei technischer und medizinischer Anwendung, Dimensionierung des baulichen Strahlenschutzes. Erlernen analytisch konzeptioneller Methoden. Die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung ist eine Voraussetzung für die Bestätigung des Grundkurses im Strahlenschutz nach „Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin“.
Voraussetzungen	Empfehlung: Atom- und Kernphysik und Medizinische Messtechnik
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosisbegriffe nach DIN 6814, ICRU-Kugel, Strahlung- und Gewebewichtungsfaktoren, <math>H_p(10)</math>, <math>H_p(0,07)</math>, Äquivalentdosis, Körperdosis, effektive Dosis</li> <li>- Strahlenbelastung, natürlich, terrestrisch, kosmisch, zivilisatorisch, beruflich, medizinisch</li> <li>- Vergleich von Strahlenbelastung mit anderen Risiken</li> <li>- ALAP- und ALARA-Prinzip, Dosisgrenzwerte, ICRU-, ICRP- und IAEA-Empfehlungen,</li> <li>- Gesetzliche Vorschriften, EU-Richtlinien Atomgesetz, Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung, Richtlinien, Anforderungen zum Erhalt der Fachkunde im Strahlenschutz, eichrechtliche Vorschriften und Vorschriften nach dem Medizinproduktegesetz und der Medizinprodukte-Betreiberverordnung für Dosimeter,</li> <li>- Dimensionierung des baulichen Strahlenschutzes</li> </ul>
Literatur	Krieger, Petzold, Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz, Bd. 1 u. 2 Reich, Dosimetrie ionisierender Strahlung Skript zum Modul
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 26
Titel	Thermodynamik Thermodynamics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Thermodynamik als Grundpfeiler der Physik begreifen. Erlernen analytisch-konzeptioneller Methoden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1/2/3/4 Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen Hauptsätze der Wärmelehre Aggregatzustände Wärmetransport
Literatur	Schulz, Eichler, Rosenzweig, Sprengel, Wetzel: Experimentalphysik für Ingenieure; Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 27
Titel	Übungen an medizinischen Geräten / Medical Instrumentation, Laboratory
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS Ü, davon  2 SWS Laborübungen an Röntgengeräten 2 SWS Laborübungen an Monitoring-Geräten 2 SWS Laborübungen an Medizinisch-Optischen Instrumenten  Durchführung in Blockform als jeweils 6 SWS-Laborübung während eines Drittels des Semesters
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fachliche Kompetenz: Praktisches Umsetzen theoretischer Grundlagen, freies Experimentieren an Geräten vorwiegend aus der medizinischen Anwendung; Heranführung an wissenschaftliches Bearbeiten von medizinisch-technischen Problemstellungen. Fach unabhängige Kompetenz: Teamarbeit, strukturierte Aufarbeitung, Beschreibung und Auswertung durchgeführter Arbeiten und Experimente in Schriftform, sowie eine Sensibilisierung für die Bedürfnisse der Nutzer von medizinisch-technischen Geräten.
Voraussetzungen	Experimentalphysikalische Module 1-4
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Berichte, Rücksprachen, schriftliche Tests
Ermittlung der Modulnote	Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt gegeben
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Laborübungen an Röntgengeräten - Diagnostikeinrichtungen Untersuchung der Einflussgrößen auf Bildqualität und Strahlenbelastung, Möglichkeiten zur Dosisreduzierung bzw. Bildqualitätsverbesserung, Abnahme- und Konstanzprüfungen - Kalibrierung von Diagnostik- und Therapedosimetern - Therapieeinrichtungen Bestimmung von Dosisverteilungen, Untersuchungen zur Materialäquivalenz

	<p>- Messung der Arbeitsplatzbelastung und Bestimmung des baulichen Strahlenschutzes Bei allen Teilen soll die Anwendung der gesetzlichen Vorschriften, wie Röntgenverordnung und zugehörige Richtlinien, sowie eichrechtliche Vorschriften und Vorschriften nach dem Medizinproduktegesetz und der Medizinprodukte-Betreiberverordnung geübt werden.</p> <p>Laborübungen an Monitoring-Geräten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beatmung</li> <li>- Blutdruck</li> <li>- Elektrokardiographie</li> <li>- Pulsoximetrie</li> <li>- Pulswellengeschwindigkeit</li> </ul> <p>Laborübungen an Medizinisch-Optischen Instrumenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spaltlampenuntersuchung</li> <li>- Ophthalmometrie</li> <li>- Refraktionsbestimmung</li> <li>- Endoskopie</li> <li>- Mikroskopie</li> <li>- Strahlengangsimulation</li> <li>- Fernrohr</li> </ul>
Literatur	<p>Morneburg, Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik</p> <p>Siemens Laubenberger, Technik der medizinischen Radiologie Deutscher Ärzte Verlag</p> <p>Naumann/ Schröder Bauelemente der Optik, Hanser Verlag München Wien</p> <p>Handbuch der Augenoptik Herausgeber Carl Zeiss Oberkochen, Bearbeitung von H. Goersch</p> <p>Weitere Literaturempfehlungen zu den einzelnen Versuchen finden sich in den Anleitungsblättern</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 28
Titel	Medizinische Messtechnik, Labor Medical Metrology, Laboratory
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	Das Modul setzt sich aus 2 Lehrveranstaltungen zusammen : 2 SWS Laborübungen „Physikalische Messtechnik“ 2 SWS Laborübungen „Bildgebung“
Lerngebiet	Messtechnik und Bildgebung
Lernziele / Kompetenzen	Fachübergreifendes Verständnis (Physik, Mathematik, Elektronik, Datenverarbeitung) Die Studierenden können komplexe Messsysteme von der Messwertaufnahme (Sensorik), über die Elektronik (Signalverarbeitung) bis hin zur Wiedergabe (Bildgebung) analysieren und auswählen Selbständiges Erarbeiten der Versuchsgrundlagen Förderung der Teamfähigkeit
Voraussetzungen	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1 und 2
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Laborversuche mit Auswertungen und Rücksprachen und Abschlusstest
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den beiden bestandenen Teilveranstaltungen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Physikalische Messtechnik Grundsaltungen exemplarisch ausgewählter Sensoren für Temperatur, Druck, Bestrahlungsstärke und chemischer Konzentration Sensoren, Signal-Rausch-Optimierung Bildgebung Ultraschall, Videomikroskopie, Computertomographie Digitalisierung von Signalen, Fourier-Reihen, Fourier-Transformation
Literatur	z. B. J. Niebuhr / G. Lindner : „Physikalische Messtechnik mit Sensoren“, Oldenbourg-Verlag H. Morneburg, W. R. Hendee, R. Ritenour, Medical Imaging Krestel, Bildgebende Systeme für die med. Diagnostik Weitere aktuelle Literatur wird in der LV angegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Aktuelle Entwicklungen in der Physikalischen Technik / Recent developments in physical engineering
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Exemplarisches Fachwissen Vorgehensweisen in der Entwicklung Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise)
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Häusliche Vertiefung durch begleitende Übungsaufgaben Vorträge Demonstrationsversuche Gegebenenfalls Exkursionen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur oder Rücksprache und/oder Vortrag bzw. Präsentation zu einem Thema.
Ermittlung der Modulnote	Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt gegeben.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Inhalte richten sich nach dem verfügbaren Angebot.
Literatur	Geeignete Literatur zum aktuell ausgewählten Lehrstoff wird zu Beginn der Lehrveranstaltung angegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Akustik und Audiometrie / Acoustics and Audiometry
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der technischen Akustik und des Hörprozesses Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise)
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit begleitenden Übungsaufgaben
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Schallfeldgrößen, Schallabstrahlung, Schalldämmung, Audiogramm, Audiometer, Luft- und Knochenleitung, akustisch evozierte Potentiale (BERA), Trommelfellimpedanz
Literatur	Alle Bücher der Akustik und Audiometrie, z. B.: Technische Akustik – Ausgewählte Kapitel, Günther/Hansen/Veit, expert-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Biologie der Zelle / Biology of cells
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse des Aufbaus, des Stoffwechsels und der Kommunikation organischer Zellen Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise)
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur und/oder Hausarbeit mit Präsentation. Innerhalb der Belegzeit werden von den Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist gewichtetes Mittel der Noten der Teilleistungsnachweise
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Zelltypen, Molekulare Architektur der Zelle Zellwände Energie- und Stoffwechsel Bioelektrizität Zellorganellen Zellteilung
Literatur	Joachim Ude, Michael Koch Die Zelle, Gustav Fischer Verlag Jena Stuttgart, ISBN 3-334-60532-9
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Biophysik/ Biophysics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der grundlegenden Mechanismen in Zellen, Muskeln, Nerven Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise)
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, häusliche Vertiefung durch begleitende Rechenaufgaben
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Makromoleküle, Membranstrukturen, Molekulare Informations- und Regelsysteme, Elektrophysiologie, Analytische Methoden (z.B. Mikroskopie, Elektrophorese, Spektroskopie)
Literatur	Volker Schünemann Biophysik: Eine Einführung Springer Lehrbuch
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Computertomographie/ Computerized Tomography
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Detaillierte Kenntnisse der CT-Technik, Datenerfassung und Datenauswertung, Rekonstruktionsalgorithmen, Filtermethoden. Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfehlung: Bildgebung und Verarbeitung
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Fourier-Reihen, Fourier-Integral, Fourier - Transformation, Faltung, Faltungssätze, Linienintegrale und Projektionen, Fourier-Slice Theorem, Shannon-Theorem, Rekonstruktionsalgorithmen (gefilterte, gefaltete Rückprojektion, Fanbeam-Geometrie, Algebraische Rekonstruktionsalgorithmen, Artefakte in der Bildgebung, Filter, neuere Methoden in der CT
Literatur	Fachliteratur und Fachbücher wie A. Kak/M. Slaney, G. Herman, Morneburg, W. Hendee/R. Ritneour
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Halbleiterphysik / Physics of Semiconductors
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	3 SWS Seminaristischer Unterricht + 1 SWS Laborübungen
Lerngebiet	Angewandte Physik
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können komplexe Systeme auf elementare Grundgesetze zurückführen und verstehen die Dimensionierung und Herstellung sowie die Funktion von Halbleiterbauelementen Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise)
Voraussetzungen	Empfohlen wird :Experimentalphysik, Module 1 – 4
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Häusliche Vertiefung und begleitende Übungsaufgaben
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Bändermodell, Dotierung, Homo- und Heteroübergänge Elektrische Leitfähigkeit Optische Eigenschaften Herstellung und Strukturierung von Halbleiterstrukturen Funktion elementarer Bauelemente
Literatur	K.H. Seeger; „Halbleiterphysik I, II; Vieweg-Verlag; ISBN 3-528-06506-0 und 3-528-06507-0  Ibach-Lüth; „Festkörperphysik“, Springer Lehrbuch; ISBN 3-540-58575-3  Weitere aktuelle Literatur wird in der 1. LV angegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Monitoring
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen die den Messgeräten zugrunde liegenden physikalischen Effekte beherrschen und in der Lage sein Übungsaufgaben aus dem Gebiet des Monitorings selbständig zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit begleitenden Übungsaufgaben
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Blutdruck, EKG, Puls, Defibrillation, Beatmung, Pulsoximetrie
Literatur	Alle Lehrbücher der Physiologie, z.B.: „Physiologie des Menschen“, Schmidt+Thews, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Nuklearmedizin und Strahlenschutz / Nuclear Medicine and Radiation Protection
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen Geräte und Methoden der Nuklearmedizin sowie den Strahlenschutz in der Nuklearmedizin kennen. Es soll das Grundwissen über die gesetzlich vorgeschriebene Qualitätskontrolle erworben werden. Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise) Die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung ist eine Voraussetzung für die Bestätigung des Grundkurses im Strahlenschutz nach „Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin“
Voraussetzungen	Empfehlung: Atom- und Kernphysik
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Radioaktivität, Szintillationszähler, Gamma-Kamera, PET, Untersuchungs- und Therapieverfahren (Beispiele), Erzeugung von Radionukliden für die Nuklearmedizin, Strahlenschutz und Qualitätskontrolle in der Nuklearmedizin Kaufmännische Aspekte des Strahlenschutzes
Literatur	- W. Stolz: Radioaktivität - Nuklearmedizinisches Fachbuch, z. B. K. Hennig, P. Woller, W.-G. Franke: Nuklearmedizin - L. Geworski, G. Lottes, C. Reiners, O. Schober: Empfehlungen zur Qualitätskontrolle in der Nuklearmedizin
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Optische Verfahren/ Optical Technologies
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Fachspezifische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung von Grundlagenkenntnissen vor allem aus der Optik auf spezielle und aktuelle Anwendungen</li> <li>Vertiefung von Grundlagenkenntnissen aus der Optik</li> </ul> <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Training von Präsentationstechniken</li> <li>Selbständiges Erarbeiten von komplexen Themenbereichen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Angewandte Optik
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur und Präsentation
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Strahlungsphysik und Lichttechnik, Optometrie, nichtabbildende optische Funktionselemente, optische Informationsübertragung, optisches Signal Processing, moderne optische Instrumente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spezielle Literatur wird in der Veranstaltung angegeben.</li> <li>Allgemeine Literatur: Eugene Hecht, „Optik“, alternativ: englische Ausgabe: E. Hecht, „Optics“ Bergmann-Schäfer, „Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3 Optik“. H. Haferkorn „Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen“ Naumann/Schröder, „Bauelemente der Optik“</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch oder Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Röntgentechnik / X-ray technology
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen einen Überblick bekommen über technische Probleme und ihre Lösung bei der Anwendung von Röntgenstrahlung in der Medizin, sowie die vorgeschriebenen Qualitätskontrollen. Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise)
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4, Atom- und Kernphysik
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit Übungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Röntgenstrahler, Erzeugung von Röntgenstrahlung, Anpassung der Spektren durch Auswahl geeigneter Filter, thermische Belastung von Anode und Gesamtstrahler</li> <li>- Generatoren, Welligkeit und Schaltverhalten, Belichtungsautomatik</li> <li>- bildgebende Systeme, Film-Folien-Systeme, Speicherfolien, Bildverstärker</li> <li>- Möglichkeiten der Optimierung</li> <li>- Abnahmeprüfung und Qualitätskontrollen</li> </ul>
Literatur	Morneburg, Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik Ewen, Moderne Bildgebung Sachverständigenrichtlinie, DIN-Blätter
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24 oder M 29
Titel	Ultraschalltechnik/ Medical Ultrasound
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Vermitteln der physikalischen Grundlagen des Ultraschalls (US) für die medizinische Sonographie Kenntnisse erwerben über den Aufbau und die Funktion von diagnostischen US-Gerätetypen für die medizinische Diagnostik Kenntnisse erwerben über US-Sicherheitsaspekte im medizinischen Bereich Fachübergreifendes, anwendungsbezogenes Verständnis (Physik/Mathematik/Elektronik) Übertragung exemplarisch erlernter Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise)
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4
Niveaustufe	Ab 4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Demonstrationen/Übungen an medizinischen US-Geräten, häusliche Vertiefung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen je Nachfrage (maximal einmal jährlich)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Modulnote ist Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Physikalischen Grundlagen; Medizinischen Sonographie und deren verschiedene Bildgebungsverfahren; Erzeugung, Nachweis und Fokussierung von US-Wellen; CW- und PW-Doppler, Duplex- und Farbdopplergeräte; Testobjekte; US-Bioeffekte, US-Dosimetrie, US-Sicherheitsaspekte
Literatur	Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound P.Fish, Verlag: John Wiley & Sons  Physik und Technik des US H. Kuttruff, Hirzel Verlag  US in der med. Diagnostik P.N.T. Wells, Verlag de Gruyter  Ultraschalltechnik R. Millner u.a., Physik-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 30
Titel	Praxisphase / Project
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	2 SWS Ü 10 Wochen praktische Arbeit in der Ausbildungsstelle
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	In der Praxisphase sollen die Studierenden in der Berufspraxis anwenden, was sie in den vorangegangenen Semestern an Kenntnissen und Fähigkeiten erworben haben.
Voraussetzungen	siehe gültige Ordnung für Praxisphasen an der Beuth Hochschule
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übung; Projektarbeit in der Ausbildungsstelle
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Zeugnis der Ausbildungsstelle Projektbericht Präsentation des Projekts während einer Übungsstunde
Ermittlung der Modulnote	Mit Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Projekte können in Industrieunternehmen, Forschungsinstituten, Kliniken oder in einem Labor der Beuth Hochschule für Technik Berlin stattfinden. Die Projekte umfassen Fragen der physikalischen Technik oder der Medizinphysik.
Literatur	-
Weitere Hinweise	Die Übung wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 31
Titel	Bachelorarbeit / Bachelor Thesis
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	Die betreuende Lehrkraft ist in regelmäßigen Abständen über den Fortgang der Arbeit zu informieren.
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen in der Lage sein, eine anspruchsvolle Aufgabenstellung aus den Gebieten der Physikalischen Technik bzw. Medizinphysik zu bearbeiten, zu lösen und zu dokumentieren.
Voraussetzungen	siehe RPO III
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Abschlussarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Beurteilung des Lösungsansatzes, der Durchführung und der Dokumentation anhand der vorgelegten Bachelorarbeit sowie im Rahmen einer mündlichen Abschlussprüfung.
Ermittlung der Modulnote	Modulnote setzt sich zusammen aus 80% der Note für die Bachelorarbeit und 20 % der Note für die Abschlussprüfung.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Aufgabenstellung ergibt sich durch Angebote von Industrieunternehmen, Forschungsinstituten, Kliniken, etc. oder durch Angebote von Lehrkräften der Beuth Hochschule für Technik Berlin. Jede Aufgabenstellung muss vor Arbeitsbeginn durch die betreuende Lehrkraft bestätigt werden.
Literatur	Ergibt sich aus der Aufgabenstellung
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Nach vorheriger Absprache mit der Prüfungskommission kann die Bachelorarbeit in englischer Sprache geschrieben werden.