

Modulhandbuch

für den Bachelor-Studiengang

Physikalische Technik - Medizinphysik



Stand: Februar 2019

Der Gesamtansprechpartner für das Modulhandbuch ist der Dekan
 Prof. Dr. rer. nat. Marc Kirch
 kirch@beuth-hochschule.de

Inhaltsverzeichnis

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
B01	Mathematik 1	Prof. Dr. Buchgeister
B02	Experimentalphysikalisches Modul 1	Prof. Dr. Haibel
B03	Experimentalphysikalisches Modul 2	Prof. Dr. Haibel
B04	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1	Prof. Dr. Röhle
B05	Programmieren 1	Prof. Dr. Buchgeister
B06	Studium Generale I	Prof. Dr. Buchgeister
B07	Studium Generale II	Prof. Dr. Buchgeister
B08	Mathematik 2	Prof. Dr. Buchgeister
B09	Experimentalphysikalisches Modul 3	Prof. Dr. Haibel
B10	Experimentalphysikalisches Modul 4	Prof. Dr. Haibel
B11	Grundlagen der Chemie	Prof. Dr. Buchgeister
B12	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 2	Prof. Dr. Röhle
B13	Programmieren 2	Prof. Dr. Buchgeister
B14	Experimentalphysik / Labor	Prof. Dr. Haibel
B15	Angewandte Optik	Prof. Dr. Beckers
B16	Physiologie	Prof. Dr. Kasch
B17	Optische Gerätetechnik	Prof. Dr. Sommerer
B18	Mikrocomputertechnik	Prof. Dr. Buchgeister
B19	Atom- und Kernphysik	Prof. Dr. Kasch
B20	Mathematik 3	Prof. Dr. Buchgeister
B21	Technische Physik / Labor	Prof. Dr. Kasch
B22	Medizinische Messtechnik	Prof. Dr. Kasch
B23	Physikalische Messtechnik	Prof. Dr. Röhle
B24	Bildgebung und Verarbeitung	Prof. Dr. Haibel
B25	Wahlpflichtmodul I	Prof. Dr. Kasch
B26	Radiologie und Dosimetrie	Prof. Dr. Buchgeister
B27	Thermodynamik	Prof. Dr. Buchgeister
B28	Übungen an medizinischen Geräten 1	Prof. Dr. Buchgeister
B29	Übungen an medizinischen Geräten 2	Prof. Dr. Buchgeister
B30	Medizinische Messtechnik/Labor	Prof. Dr. Röhle
B31	Wahlpflichtmodul II	Prof. Dr. Beckers
B32	Praxisphase / Seminar	Prof. Dr. Kasch
B33	Abschlussprüfung	Dekan/in FBII
B33.1	Bachelor-Arbeit	
B33.2	Mündliche Abschlussprüfung	

Module, in denen nur der erste Prüfungszeitraum als Prüfungsmöglichkeit vorgesehen ist:

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
B14	Experimentalphysik / Labor	Prof. Dr. Haibel
B21	Technische Physik / Labor	Prof. Dr. Kasch
B28	Übungen an medizinischen Geräten 1	Prof. Dr. Buchgeister
B29	Übungen an medizinischen Geräten 2	Prof. Dr. Buchgeister
B30	Medizinische Messtechnik/Labor	Prof. Dr. Röhle

Pro Semester werden 2 Wahlpflichtmodule angeboten

Wahlpflichtmodule B25 und B31
WP01 <u>Aktuelle Entwicklungen in der Physikalischen Technik</u>
WP02 <u>Akustik und Audiometrie</u>
WP03 <u>Biologie der Zelle</u>
WP04 <u>Biophysik</u>
WP05 <u>Computertomographie</u>
WP06 <u>Halbleiterphysik</u>
WP07 <u>Monitoring</u>
WP08 <u>Nuklearmedizin und Strahlenschutz</u>
WP09 <u>Optische Verfahren</u>
WP10 <u>Röntgentechnik</u>
WP11 <u>Ultraschalltechnik</u>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B01
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	Empfehlung: Brückenkurs Mathematik
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Betreute Übungen Vertiefung und eigenständige Lösung von Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Umformungen, Lösung von Gleichungen • Abbildungen, Funktionsbegriff, elementare Funktionen und ihre Eigenschaften (Potenzfunktionen, Polynome, trigonometrische Funktionen, Exp.- und Logarithmusfunktionen) Vektorrechnung im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 Komplexen Zahlen (Anwendung: Schwingungen) Lineare Gleichungssysteme (Gaußsches Eliminationsverfahren) Folgen und Grenzwerte Differenzialrechnung für Funktionen einer Variablen Ausblick: Differenzialgleichungen (einfache Beispiele) Partielle Ableitung (Einführung); Anwendung: Fehlerfortpflanzung
Literatur	L. Papula: „Mathematik für Ingenieure“, Bd. 1 und 2, Vieweg-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B02
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 1/ Experimental Physics 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden in die wichtigsten Gebiete der Physik eingeführt. Präsentation physikalischer Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden. Die Studierenden erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Physikalische Größen und deren Messung Mechanik Hydrostatik Wärmelehre
Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. H. Lindner, „Physik für Ingenieure“, Hanser Fachbuchverlag D. Meschede (Hrsg.), Gerthsen „Physik“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B03
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 2/ Experimental Physics 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden in die wichtigsten Gebiete der Physik eingeführt. Präsentation physikalischer Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden. Die Studierenden erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Strahlenoptik Schwingungen Wellen Akustik
Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. H. Lindner, „Physik für Ingenieure“, Hanser Fachbuchverlag D. Meschede (Hrsg.), Gerthsen „Physik“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B04
Titel	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1/ Principles of Electronics in Medical Metrology 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen fachübergreifendes Verständnis (Physik/Elektronik/Medizin). Die Studierenden können passive Komponenten komplexer Messsysteme analysieren und beurteilen. Sie erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	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 E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst, „Elektronik für Ingenieure“, VDI-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B05
Titel	Programmieren 1 / Programming 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können grundlegende Kenntnisse in strukturierter Programmierung am Beispiel der Programmiersprache Python anwenden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	SU: Darstellung von Algorithmen: Sprache, Flussdiagramme, Code Imperative Programmierung Primitive und zusammengesetzte Datentypen, Gleitkomma- und Ganzzahlen Umgang mit Dateien Datenvisualisierung Ü: Anwendungsbeispiele: z.B. statistische Verfahren und Simulation physikalischer Prozesse
Literatur	B. Klein, Einführung in Python 3, Hanser Verlag; H.-B. Woyand, Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B06
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. – 6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, Je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.
Ermittlung der Modulnote	100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen • Natur- und Ingenieurwissenschaften
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.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B07
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. – 6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, Je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.
Ermittlung der Modulnote	100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen • Natur- und Ingenieurwissenschaften
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.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B08
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	Jedes Semester
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	Fehlerrechnung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Statistik (Mittelwert und Standardabweichung) • lineare Regression Integralrechnung für Funktionen einer Variablen Taylorentwicklung, Linearisierung, Newtonverfahren Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung und Lösungsverfahren
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	B09
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 3/ Experimental Physics 3
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden in die wichtigsten Gebiete der Physik eingeführt. Präsentation physikalischer Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden. Die Studierenden erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 und 2
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und 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 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	Wellenoptik Elektromagnetismus Spezielle Relativitätstheorie
Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. H. Lindner, „Physik für Ingenieure“, Hanser Fachbuchverlag D. Meschede (Hrsg.), Gerthsen „Physik“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B10
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 4/ Experimental Physics 4
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden in die wichtigsten Gebiete der Physik eingeführt. Präsentation physikalischer Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden. Die Studierenden erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 und 2
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und 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 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	Atomphysik Quantenmechanik Wärmestrahlung Kernphysik
Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. H. Lindner, „Physik für Ingenieure“, Hanser Fachbuchverlag D. Meschede (Hrsg.), Gerthsen „Physik“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B11
Titel	Grundlagen der Chemie/ Principles of Chemistry
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Grundlagen in Allgemeiner, Anorganischer und Organischer Chemie unter spezieller Berücksichtigung der fachspezifischen Erfordernisse des Studiengangs.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Arten von Stoffen, Elemente, PSE, Atommassen, Symbol und Formel, Bindungsmodelle (Atom-, Ionen-, Metallbindung inkl. Halbleiter/Dotierung) wichtige Verbindungen, Massenwirkungsgesetz, Säure-/Base-Reaktionen, pH-Wert (inkl. physiologische Puffer), chemische Reaktionen (inkl. Redoxreaktion und Elektrochemie und Korrosion), Charakterisierung organischer Verbindungen, Eigenschaften der typischen Stoffklassen von den Alkanen bis zu hochmolekularen Kunststoffen sowie physiologisch wichtige Naturstoffe (Proteine, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren), Komplexe
Literatur	Alle Lehrbücher zu Grundlagen der Chemie z.B. J. Hoinkis, E. Lindner, „Chemie für Ingenieure“, Wiley-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B12
Titel	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 2/ Principles of Electronics in Medical Metrology 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden entwickeln fachübergreifendes Verständnis (Physik/Elektronik/Medizin). Die Studierenden können aktive Bauelemente zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Signale auswählen und beurteilen sowie gängige Messinstrumente anwenden. Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Hausübung Laborbericht mit Rücksprache
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	SU: Funktion und Auswahl aktiver Bauelemente zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Signale unter Beachtung des Sicherheitsstandards Ü : 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 E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst, „Elektronik für Ingenieure“, VDI-Verlag Oldenbourg Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B13
Titel	Programmieren 2/ Programming 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können die Programmiersprachen C als Beispiel einer modernen gebräuchlichen Programmiersprache für Computer und Mikrocontroller in der Forschung und der Industrie anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmieren 1
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	SU: Syntaktische Konzepte: Präprozessor, Deklaration und Definition. Typsystem, Zeiger, Arrays, Speicherverwaltung, verkettete Listen, Rekursion Ein- und Ausgabe, Fehlerbehandlung Kommandozeilenargumente Ü: Anwendungsbeispiele für Mess- und Regelungsaufgaben, sowie zur Steuerung von Geräten
Literatur	Wolf. C von A bis Z. Galileo Press Weitere Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B14
Titel	Experimentalphysik Labor/ Experimental 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. Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1/2/3/4
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Laborübung Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Physikalische Praktikumsversuche mit Rechnerunterstützung aus den Gebieten: Mechanik, Wärmelehre, Atomphysik, Optik, Akustik
Literatur	W. Walcher: „Praktikum der Physik“; Teubner Verlag H.-J. Eichler: „Das neue Physikalische Grundpraktikum“; Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B15
Titel	Angewandte Optik/ Applied Optics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können geometrisch- und wellen-optische Phänomene klassifizieren und lösen quantitativ Problemstellungen aus der Optik (rechnerisch und graphisch). Sie erlernen den sachverständigen Umgang mit Informationsquellen (Internet, Bücher, Simulationssoftware, Anbieterkataloge,...).
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Geometrische Optik (Reflexion, Brechung, Abbildungen, diverse Methoden zur Berechnung komplexer optischer Geräte, Strahlengänge, Blendenfunktionen, Aberrationen) Wellenoptik (Beugung, Interferenz, Auflösungsvermögen, Dispersion, Streuung, Polarisation und die Bedeutung dieser Phänomene für verschiedene optische Instrumente)
Literatur	E. Hecht, „Optik“, Oldenbourg, alternativ: englische Ausgabe: E. Hecht, „Optics“, Addison Wesley Publishing F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt, „Optik für Ingenieure“, Springer Bergmann-Schäfer, „Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3 Optik“, Walter de Gruyter G. Schröder, „Technische Optik“, Vogel-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B16
Titel	Physiologie/ Physiology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können grundlegende physiologische Vorgänge verstehen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Physiologie der Zelle, Nervensystem, Sinnesphysiologie, Steuerungs- und Regelprozesse, Blut und Blutkreislauf, Atmung, Energiehaushalt, Stoffaufnahme und -ausscheidung
Literatur	Alle Lehrbücher der Physiologie, z.B.: R. Schmidt, G.Thews „Physiologie des Menschen“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B17
Titel	Optische Gerätetechnik/ Optical Instruments
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen die Funktionsprinzipien und die typischen Anwendungen von wellenoptischen Geräten hauptsächlich in der Medizin kennen lernen. Dabei wird auf eine interdisziplinäre Denkweise vermittelt, 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.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	<p>SU: 100 %</p> <p>Ü: mit /ohne Erfolg</p>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>SU: Grundlagen der Wellenoptik, Interferometrie Grundlagen der Lasertechnik, Anwendungen des Lasers in der Medizin (Therapie, Diagnostik) Instrumente zur Biophotonik</p> <p>Ü: 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</p>
Literatur	J. Eichler, „Laser Bauformen, Strahlführung, Anwendungen“ ,

	Springer Verlag G. Müller, H. Berlin, „Applied Laser Medicine“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B18
Titel	Mikrocomputertechnik/ Microcomputer Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise von einfachen Mikroprozessoren/Mikrocontrollern und können diese durch Beschaltung und Programmierung in einfachen Anwendungen z. B. der Mess- und Regelungstechnik einsetzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: „Grundlagen der medizinischen Messelektronik“, Modul 1 -2 „Programmieren“, Modul 1 -2
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	SU: Aufbau und Funktionsweise von Mikrocontrollern: CPU, Speicher, digitale Ein- und Ausgänge, A/D-Wandler, Timer, Interrupts, Beschaltung, Entwicklungswerkzeuge, Programmierung von Anwendungen z.B. in CÜ: Praktische Laborübungen z. B. mit Arduino
Literatur	T. Brühlmann: „Arduino Praxiseinstieg“, mitp 2015. Weitere aktuelle Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B19
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. Sie erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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"> - Grundlagen - Quantenmechanik Schrödinger-Gleichung, Parität, Lebensdauer - Atomphysik H-Atom, Spin, Pauli-Prinzip, Röntgenstrahlung - Kernphysik Kerneigenschaften, Kernmodelle, Radioaktivität, Kernprozesse - Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie
Literatur	H.-J. Schulz, J. Eichler, M.Rosenzweig, D. Sprengel, H. Wetzel: „Experimentalphysik für Ingenieure“, Vieweg+Teubner Verlag M. Alonso, E. Finn: „Physik“, Oldenbourg Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B20
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	Jedes Semester
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	Lineare Algebra: <ul style="list-style-type: none"> • Vektorräume • lineare Abbildungen, Matrizen und Determinanten Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: <ul style="list-style-type: none"> • Totales Differenzial • Richtungsableitung • Bereichsintegral Fourier-Analyse: <ul style="list-style-type: none"> • Fourierreihen • Diskrete Fouriertransformation und FFT • Kontinuierliche Fouriertransformation • Faltung
Literatur	L. Papula: „Mathematik für Ingenieure“, Bd. 2, Vieweg-Verlag; K. Meyberg / P. Vachenauer: „Höhere Mathematik“, Bd. 2, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B21
Titel	Technische Physik (Labor) / Engineering Physics [Laboratory]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	Das Modul setzt sich aus 2 Lehrveranstaltungen zusammen : 2 SWS Ü Kernphysik/Strahlenschutz 2 SWS Ü Ultraschall /Vakuumtechnik/Optik Durchführung in Blockform als jeweils 4 SWS-Laborübung während der Hälfte des Semesters
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundlagen durch selbstständige Durchführung von Laborversuchen, zum Teil durch selbständiges Zusammenfügen von physikalisch-technischen Baugruppen zu Laborversuchen, und Erfassen von Messdaten nach Versuchsanleitungen. Sie werten Messdaten in Berichtsform aus und ermitteln messtechnische Fehler mit anschließender Fehlerabschätzung. Sie erlernen eine fachübergreifende, anwendungsbezogene Denkweise (Physik/ Mathematik/Elektronik). Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Experimentalphysikalische Module 1-4
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Laborübung Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Kernphysik/Strahlenschutz: Messung der Aktivität, Gammaspektroskopie, Ablenkung und Rückstreuung von Beta-Strahlung, Reichweite und Streuung von Alpha-Strahlung, Halbwertszeit, Ortsdosisleistung von Gamma-

	<p>und Neutronenstrahlung, Absorption von Gamma-Strahlung</p> <p>Ultraschall /Vakuumtechnik/Optik: Ultraschall (z. B. Geschwindigkeit, Beugung, Dopplereffekt) Vakuumtechnik (z. B. Messung von Druck, Saugvermögen und Leckrate, Herstellung und Bewertung dünner Schichten) Optik (z. B. Diaprojektion, Ausmessung von Linsensystemen)</p>
Literatur	<p>In beiden Teilen: Versuchsanleitungen, Kernphysik/Strahlenschutz: W. Stolz: „Radioaktivität“ Teubner Verlag</p> <p>Ultraschall /Vakuumtechnik/Optik: R. Millner „Ultraschalltechnik“, Physik-Verlag; M. Wutz, H. Adam, W. Walcher, „Theorie und Praxis der Vakuumtechnik“, Vieweg Verlag; R. A. Haefer, „Oberflächen-Dünnschicht-Technologie“, Springer Verlag; G. Schröder „Technische Optik“, Vogel-Buch Verlag;</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B22
Titel	Medizinische Messtechnik/ Technology of Medical Metrology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	Das Modul setzt sich aus 2 Lehrveranstaltungen zusammen : 2 SWS SU MMT1 2 SWS SU MMT2
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen einen Überblick bekommen über : MMT1: Dosisbegriffe in der Medizin, Wirkung ionisierender Strahlung auf organisches Gewebe, Genauigkeit und Kalibrierung von Dosimetern, Materialäquivalenz. 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. Die Studierenden erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	Empfohlen werden: für MMT1: Atom- und Kernphysik für MMT2: Angewandte Optik
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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 MMT1: 50% SU MMT2: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<u>MMT1</u> - Wirkung ionisierender Strahlung auf organisches Gewebe, somatisch, genetisch, stochastisch, deterministisch, Dosis-Wirkungsbeziehung - Genauigkeitsanforderung an die Dosisermittlung in Therapie, Diagnostik und Strahlenschutz - dosimetrische Größen und ihr Zusammenhang: Ionendosis, Energiedosis, Kerma, Verhältnisse an Grenzflächen, Sekundär-

	<p>elektronengleichgewicht, Bragg-Gray-Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materialäquivalenz, effektive Ordnungszahl, effektiver Materialparameter, Abhängigkeit von Strahlungsart und Energie - Kalibrierung von Dosimetern, Einflussgrößen, Korrekturfaktoren, radioaktive Kontrollvorrichtungen - Dosisverteilungen, Tiefendosisverteilung, Dosisaufbaueffekt, Dosisquerverteilung, Isodosen <p><u>MMT2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Messung von optischer Strahlung und Strahlparametern - Kurze Einführung in die Lasertechnik - Optische Eigenschaften von biologischem Gewebe - Laserstrahlenschutz (BGV B2 und DIN-Normen)
Literatur	<p>H. Krieger: „Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes“ „Strahlungsquellen für Technik und Medizin“ Teubner Verlag</p> <p>H. Reich: „Dosimetrie ionisierender Strahlen“, Teubner Verlag E. Scherer: „Strahlentherapie“ Springer Verlag</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.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B23
Titel	Physikalische Messtechnik/ Physical Metrology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	Das Modul setzt sich aus 2 Lehrveranstaltungen zusammen : 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden entwickeln fachübergreifendes Verständnis (Physik, Mathematik, Elektronik). Die Studierenden können Sensoren für nichtelektrische Größen auswählen und anwenden. Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1 und 2
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Hausübung, Schriftliche Übungsaufgaben, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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: 50 % Ü: 50 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU : aktive und passive Sensoren für nichtelektrische Größen wie Temperatur, Druck, Strahlung, Stoffkonzentration; Messbrücken, Verstärker, Signal-Rausch-Optimierung Ü : Grundsaltungen ausgewählter passiver Sensoren für Temperatur, Druck, Bestrahlungsstärke und chemische Konzentration
Literatur	z. B. J. Niebuhr / G. Lindner : „Physikalische Messtechnik mit Sensoren“, Oldenbourg Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B24
Titel	Bildgebung und Verarbeitung/ Imaging and Image Processing
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden wenden die Grundlagen und Messprinzipien von bildgebenden Verfahren in der Medizin an. Sie erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor, Atom- und Kernphysik
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Häusliche Vertiefung und begleitende Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Bildentstehung, Ultraschall, Röntgenstrahlung, Röntgenfilme, Grundlagen der Tomographie, Grundlagen MRT, Infrarottechnik,
Literatur	Fachliteratur und Fachbücher wie z.B. H. Morneburg, „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Siemens W. R. Hendee & R. Ritenour „Medical Imaging“, Wiley Verlag E. Krestel „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Siemens
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B26
Titel	Radiologie und Dosimetrie/ Radiology and Dosimetry
Credits	5 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. Sie erlernen analytisch-konzeptionelle 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	Jedes Semester
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"> - Dosisbegriffe nach DIN 6814, ICRU-Kugel, Strahlung- und Gewebewichtungsfaktoren, $H_P(10)$, $H_P(0,07)$, Äquivalentdosis, Körperdosis, effektive Dosis - Strahlenbelastung, natürlich, terrestrisch, kosmisch, zivilisatorisch, beruflich, medizinisch - Vergleich von Strahlenbelastung mit anderen Risiken - ALAP- und ALARA-Prinzip, Dosisgrenzwerte, ICRU-, ICRP- und IAEA-Empfehlungen, - 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, - Dimensionierung des baulichen Strahlenschutzes
Literatur	H. Krieger, „Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes“, Vieweg-Teubner Verlag

	H. Krieger, „Strahlungsmessung und Dosimetrie“, Vieweg-Teubner Verlag H. Reich, „Dosimetrie ionisierender Strahlung“, Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B27
Titel	Thermodynamik/ Thermodynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Thermodynamik als Grundpfeiler der Physik begreifen. Sie erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1/2/3/4 Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Grundlagen Hauptsätze der Wärmelehre Aggregatzustände Wärmetransport
Literatur	H.-J. Schulz, J. Eichler, M. Rosenzweig, D. Sprengel, H. Wetzel: „Experimentalphysik für Ingenieure“, Vieweg+Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B28
Titel	Übungen an medizinischen Geräten 1/ Medical Instrumentation 1 [Laboratory]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS Ü Durchführung in Blockform als jeweils 6 SWS-Laborübung während einer Hälfte des Semesters
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen theoretische Grundlagen durch freies Experimentieren an medizinischen Geräten praktisch umsetzen. Dabei werden sie an wissenschaftliches Bearbeiten von medizinisch-technischen Problemstellungen herangeführt. Sie werden für die Bedürfnisse der Nutzer von medizinisch-technischen Geräten sensibilisiert. Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Experimentalphysikalische Module 1-4
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Laborübungen an Röntgengeräten - Diagnostikeinrichtungen - Messung der Arbeitsplatzbelastung und Bestimmung des baulichen Strahlenschutzes Laborübungen an Monitoring-Geräten - Beatmung - Blutdruck - Pulsoximetrie Laborübungen an Medizinisch-Optischen Instrumenten - Spaltlampenuntersuchung - Ophthalmometrie - Refraktionsbestimmung

	- Strahlengangsimulation
Literatur	<p>H. Morneburg, Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik, Siemens</p> <p>T. und J. Laubenberger, „Technik der medizinischen Radiologie“ Deutscher Ärzte Verlag</p> <p>H. Goersch „Handbuch der Augenoptik“, Herausgeber Carl Zeiss Oberkochen</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	B29
Titel	Übungen an medizinischen Geräten 2/ Medical Instrumentation 2 [Laboratory]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS Ü Durchführung in Blockform als jeweils 6 SWS-Laborübung während einer Hälfte des Semesters
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen theoretische Grundlagen durch freies Experimentieren an medizinischen Geräten praktisch umsetzen. Dabei werden sie an wissenschaftliches Bearbeiten von medizinisch-technischen Problemstellungen herangeführt. Sie werden für die Bedürfnisse der Nutzer von medizinisch-technischen Geräten sensibilisiert. Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchsg Grundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Experimentalphysikalische Module 1-4
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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	Laborübungen an Röntgengeräten - Therapieeinrichtungen und Dosisverteilungen - Kalibrierung von Diagnostik- und Therapedosimetern Laborübungen an Monitoring-Geräten - Elektrokardiographie - Pulswellengeschwindigkeit - Elektrische Sicherheit von Medizingeräten Laborübungen an Medizinisch-Optischen Instrumenten - Endoskopie - Mikroskopie - Fernrohr - Strahlengangsimulation
Literatur	H. Krieger, „Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlen-

	<p>schutzes“, Vieweg-Teubner Verlag</p> <p>H. Krieger, „Strahlungsmessung und Dosimetrie“, Vieweg-Teubner Verlag</p> <p>H. Naumann/ G. Schröder, „Bauelemente der Optik“, Hanser Verlag München Wien</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	B30
Titel	Medizinische Messtechnik (Labor) Medical Metrology [Laboratory]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	Das Modul setzt sich aus 2 Lehrveranstaltungen zusammen : 2 SWS Ü „Physikalische Messtechnik“ 2 SWS Ü „Bildgebung“
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden wenden Kenntnisse aus Physik, Mathematik, Elektronik und Datenverarbeitung an. Die Studierenden können komplexe Messsysteme von der Messwertaufnahme (Sensorik), über die Elektronik (Signalverarbeitung) bis hin zur Wiedergabe (Bildgebung) analysieren und auswählen. Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1 und 2
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
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 Physikalische Messtechnik: 50% Ü Bildgebung: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Physikalische Messtechnik Grundsaltungen exemplarisch ausgewählter Sensoren für Temperatur, Druck, Bestrahlungsstärke und chemische 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“ E. Krestel „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Siemens Weitere aktuelle Literatur wird in der LV angegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B32
Titel	Praxisphase/ Internship plus Seminar
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	2 SWS Ü 12 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	Jedes Semester
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: Hausarbeit. Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	mit /ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Projekte können in Industrieunternehmen, Forschungsinstituten und Kliniken stattfinden. Die Projekte umfassen Fragen der physikalischen Technik oder der Medizinphysik.
Literatur	-
Weitere Hinweise	Die Übung wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B33
Titel	Abschlussprüfung/ Final Examination Period 33.1 Bachelor-Arbeit/ Bachelor´s Thesis 33.2 Mündliche Abschlussprüfung/ Oral Final Examination (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung)
Credits	33.1: 25 Cr Bachelor-Arbeit / Bachelor Thesis 33.2: 5 Cr Mündliche Abschlussprüfung / Oral Examination
Präsenzzeit	2 SWS Ü bzw. 30 – 45 Minuten Mündliche Abschlussprüfung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	<u>Bachelor-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung (ungefähr 40 – 50 Seiten). <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an der Bachelor-Arbeit und den Fachgebieten derselben. Durch sie soll festgestellt werden, ob der Prüfling gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen diese Arbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt und fähig ist, die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit selbstständig zu begründen.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	<u>Bachelor-Arbeit</u> Betreute Arbeit; die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Bachelor-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
Inhalte	<u>Bachelor-Arbeit</u> Theoretische und/oder experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Verteidigung der Bachelor-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion; Präsentationstechniken
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	<u>Bachelor-Arbeit</u>

	<p>Dauer der Bearbeitung: 13 Wochen</p> <p><u>Abschlussprüfung</u></p> <p>Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.</p>
--	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP01 (B25 oder B31)
Titel	Aktuelle Entwicklungen in der Physikalischen Technik/ Recent Developments in Physical Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden übertragen grundlagenorientierte Ergebnisse auf Anwendungen im Bereich der Physikalischen Technik. Sie erlernen fachübergreifendes Denken und entwickeln interdisziplinäre Methoden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4
Niveaustufe	4. oder 5. 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	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	WP02 (B25 oder B31)
Titel	Akustik und Audiometrie/ Acoustics and Audiometry
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen den Hörprozess und wenden technische Akustik an. Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
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	Schallfeldgrößen, Schallabstrahlung, Schalldämmung, Audiogramm, Audiometer, Luft- und Knochenleitung, akustisch evozierte Potentiale (BERA), Trommelfellimpedanz
Literatur	Alle Bücher der Akustik und Audiometrie, z. B.: B. Günther/K. Hansen/I. Veit, „Technische Akustik – Ausgewählte Kapitel“, Expert Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP03 (B25 oder B31)
Titel	Biologie der Zelle/ The Biology of Cells
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen Kenntnisse des Aufbaus, des Stoffwechsels und der Kommunikation organischer Zellen. Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
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	Zelltypen, Molekulare Architektur der Zelle Zellwände Energie- und Stoffwechsel Bioelektrizität Zellorganellen Zellteilung
Literatur	J. Ude, M. Koch „Die Zelle“, Gustav Fischer Verlag Jena Stuttgart
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP04 (B25 oder B31)
Titel	Biophysik/ Biophysics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erfassen grundlegende Mechanismen in Zellen, Muskeln und Nerven. Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe	4. oder 5. 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	Makromoleküle, Membranstrukturen, Molekulare Informations- und Regelsysteme, Elektrophysiologie, Analytische Methoden (z.B. Mikroskopie, Elektrophorese, Spektroskopie)
Literatur	V. Schünemann, „Biophysik: Eine Einführung“ Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP05 (B25 oder B31)
Titel	Computertomographie/ Computerized Tomography
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben detaillierte Kenntnisse der CT-Technik, Datenerfassung und Datenauswertung. Sie wenden Rekonstruktionsalgorithmen und Filtermethoden an. Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfehlung: Bildgebung und Verarbeitung
Niveaustufe	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
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	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 H. Morneburg, „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Siemens W. Hendee/R. Ritenour, „Medical Imaging Physics“, Wiley Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP06 (B25 oder B31)
Titel	Halbleiterphysik / The Physics of Semiconductors
Credits	5 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 Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfohlen wird: Experimentalphysik, Module 1 – 4
Niveaustufe	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Häusliche Vertiefung und begleitende Übungsaufgaben
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, Homo- und Heteroübergänge Elektrische Leitfähigkeit Optische Eigenschaften Herstellung und Strukturierung von Halbleiterstrukturen Funktion elementarer Bauelemente
Literatur	K.H. Seeger; „Halbleiterphysik I, II; Vieweg-Verlag Ibach-Lüth; „Festkörperphysik“, Springer Verlag Weitere aktuelle Literatur wird in der 1. LV angegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP07 (B25 oder B31)
Titel	Monitoring/ Monitoring
Credits	5 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	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
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	Blutdruck, EKG, Puls, Defibrillation, Beatmung, Pulsoximetrie
Literatur	Alle Lehrbücher der Physiologie, z.B.: R. Schmidt, G.Thews „Physiologie des Menschen“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP08 (B25 oder B31)
Titel	Nuklearmedizin und Strahlenschutz/ Nuclear Medicine and Radiation Protection
Credits	5 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. Sie übertragen exemplarisch erlernte 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	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
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	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“ Teubner Verlag Nuklearmedizinisches Fachbuch, z. B. K. Hennig, P. Woller, W.-G. Franke: „Nuklearmedizin“, Urban und Fischer L. Geworski, G. Lottes, C. Reiners, O. Schober: „Empfehlungen zur Qualitätskontrolle in der Nuklearmedizin“, Schattauer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP09 (B25 oder B31)
Titel	Optische Verfahren/ Optical Technologies
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen die Grundlagenkenntnisse aus der Optik. Sie übertragen Grundkenntnisse vor allem aus der Optik auf spezielle und aktuelle Anwendungen. Die Studierenden erarbeiten sich komplexe Themenbereiche und trainieren Präsentationstechniken.
Voraussetzungen	Empfehlung: Angewandte Optik
Niveaustufe	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
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	Strahlungsphysik und Lichttechnik, Optometrie, nichtabbildende optische Funktionselemente, optische Informationsübertragung, optisches Signal Processing, moderne optische Instrumente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Literatur wird in der Veranstaltung angegeben. • Allgemeine Literatur: <ul style="list-style-type: none"> E. Hecht, „Optik“, Oldenbourg, alternativ: englische Ausgabe: E. Hecht, „Optics“, Addison Wesley Publishing Bergmann-Schäfer, „Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3 Optik“, Walter de Gruyter H. Haferkorn „Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen“, Thun Verlag H. Naumann/G. Schröder, „Bauelemente der Optik“, Hanser Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP10 (B25 oder B31)
Titel	Röntgentechnik/ X-Ray Technology
Credits	5 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 und Technik, sowie die vorgeschriebenen Qualitätskontrollen. Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4, Atom- und Kernphysik
Niveaustufe	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
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"> - Röntgenstrahler, Erzeugung von Röntgenstrahlung, - Anpassung der Spektren durch Auswahl geeigneter Filter, thermische Belastung von Anode und Gesamtstrahler - Generatoren, Welligkeit und Schaltverhalten, Belichtungsautomatik - Bildgebende Systeme, Film-Folien-Systeme, Speicherfolien, Bildverstärker, digitale Detektoren - Möglichkeiten der Optimierung - Abnahmeprüfung und Qualitätskontrollen
Literatur	H. Krieger, Strahlungsquellen für Technik und Medizin, Vieweg-Teubner Verlag H. Morneburg, „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Siemens K. Ewen, „Moderne Bildgebung“, Thieme Verlag Sachverständigenrichtlinie, DIN-Blätter
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP11 (B25 oder B31)
Titel	Ultraschalltechnik/ Medical Ultrasonics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden wenden die physikalischen Grundlagen des Ultraschalls (US) bei der medizinischen Sonographie an.</p> <p>Sie erwerben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion von diagnostischen US-Gerätetypen für die medizinische Diagnostik.</p> <p>Sie erfahren die US-Sicherheitsaspekte im medizinischen Bereich.</p> <p>Sie erlernen eine fachübergreifende, anwendungsbezogene Denkweise (Physik/ Mathematik/Elektronik).</p> <p>Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4
Niveaustufe	4. oder 5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
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	Physikalische Grundlagen; Medizinische 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	<p>P. Fish "Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound", John Wiley & Sons</p> <p>H. Kuttruff „Physik und Technik des Ultraschalls“ Hirzel Verlag</p> <p>P.N.T. Wells, „Ultraschall in der medizinischen Diagnostik“</p>

	Verlag de Gruyter R. Millner, „Ultraschalltechnik“, Physik-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.