



## **Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang**

### **Physikalische Technik – Medizinphysik**

Gesamtansprechpartner/in: Dekan/in FB II

[fb2@BHT-Berlin.de](mailto:fb2@BHT-Berlin.de)

Gesamtansprechpartner/in: Studienberater/in PTM-Ba

<https://www.BHT-Berlin.de/?id=3318>

### Inhaltsverzeichnis

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

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

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Koordinator/in</b>
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. Modler

Pro Semester werden 2 Wahlpflichtmodule angeboten

<b>Wahlpflichtmodule B25 und B31</b>
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
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 1 SWS Ü 85 Stunden Präsenz 65 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformungen, Lösung von Gleichungen</li> <li>• Abbildungen, Funktionsbegriff, elementare Funktionen und ihre Eigenschaften (Potenzfunktionen, Polynome, trigonometrische Funktionen, Exp.- und Logarithmusfunktionen)</li> </ul> Vektorrechnung im $R^2$ und $R^3$ 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.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B02
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 1/ Experimental Physics 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<u>Qualifikationsziele:</u> Verständnis der Grundlagen auf den Gebieten der Messung und quantitativen Beschreibung physikalischer Größen, der Mechanik sowie der Hydrostatik und Hydrodynamik. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, grundlegende Konzepte und Zusammenhänge zu verstehen und wiederzugeben sowie diese geschickt und mathematisch korrekt auf gegebene physikalisch-technische Fragestellungen anzuwenden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Physikalische Größen und deren Messung Mechanik Hydrostatik Hydrodynamik
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.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B03
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 2/ Experimental Physics 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die Grundlagen ausgewählter Gebiete der Physik wiederzugeben sowie physikalische Sachverhalte mit Experimenten und deren Behandlung mit Hilfe mathematischer Methoden zu beschreiben. Die Studierenden entwickeln analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 60-90min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Strahlenoptik Schwingungen und Wellen Akustik 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.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B04
Titel	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1 / Principles of Electronics in Medical Metrology 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen fachübergreifendes Verständnis in Physik, Elektronik und Medizin. Die Studierenden können passive Komponenten der Elektrotechnik analysieren und beurteilen, insbesondere unter deren Verwendung in medizinischen Messgeräten. Sie erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 70-90 min) Hausübungen: 8-10 moodlebasierte Übungen mit durchschnittlich 10 Aufgaben  Ermittlung der Note: 82 % Klausur + 18 % Hausübungen Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung bzw. für die Wirksamkeit der Modulnote: Hausübungen zu mindestens 50 % bestanden.
Ermittlung der Modulnote	100% SU
Inhalte	Elektrische Quellen und Messgeräte; Widerstand, Kondensator, Spule und einfache Schaltungen aus diesen Bauteilen, Filter, elektrische Eigenschaften von Stoffen, Gewebe und Körpern; Stromkreise, Auswahl von Bauelementen gemäß Medizinproduktegesetz Elektrische und magnetische Felder
Literatur	Z. B. Jean Pütz, Einführung in die Elektronik, Taschenbuch D. Kamke / W. Walcher, „Physik für Mediziner“, Teubner Verlag J. Niebuhr / G. Lindner, „Physikalische Messtechnik mit Senso- ren“, Oldenbourg Verlag E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst, „Elektronik für Ingenieure“, VDI-Verlag

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem



Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B05
Titel	Programmieren 1 / Programming 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden können grundlegende Kenntnisse in strukturierter Programmierung am Beispiel der Programmiersprache Python anwenden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen (IT)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 45 - 90 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
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.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B06
Titel	Studium Generale I/ General Studies 1
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	2 SWS SU oder 2 SWS Ü 34 Stunden Präsenz 41 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	1. – 6. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Inhalte	Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften</li> <li>• Geisteswissenschaften</li> <li>• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften</li> <li>• Fremdsprachen</li> <li>• Natur- und Ingenieurwissenschaften</li> </ul>
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 dem für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen.
Rambedarf	SU-Sem Ü-Sem

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	B07
Titel	Studium Generale II/ General Studies 2
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	2 SWS SU oder 2 SWS Ü 34 Stunden Präsenz 41 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	1. – 6. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 %
Inhalte	Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften</li> <li>• Geisteswissenschaften</li> <li>• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften</li> <li>• Fremdsprachen</li> <li>• Natur- und Ingenieurwissenschaften</li> </ul>
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 dem für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B08
Titel	Mathematik 2/ Mathematics 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 1 SWS Ü 85 Stunden Präsenz 65 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die in den behandelten Teilgebieten (s.u. Inhalte) vorkommenden Begriffe sicher wiederzugeben. Die Studierenden sind in der Lage, die in den physikalisch-technischen Fächern vorkommenden mathematischen Probleme zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik 1
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Fehlerrechnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Statistik (Mittelwert und Standardabweichung)</li> <li>• lineare Regression</li> </ul> Integralrechnung für Funktionen einer Variablen Taylorentwicklung, Linearisierung, Newtonverfahren Differenzialgleichungen 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.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B09
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 3/ Experimental Physics 3
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<u>Qualifikationsziele:</u> An ausgewählten Fragestellungen aus Natur und Technik lernen die Studierende die physikalische Denk- und Arbeitsweise als Teil des modernen technischen Denkens des Ingenieurs kennen und anwenden. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden können durch das erworbene konzeptionelle Verständnis Zusammenhänge in analogen Kontexten ableiten und daraus konkrete Lösungsrezepte und Modelle entwickeln. Sie sind in der Lage, deren Richtigkeit durch Experimente, Grenzfallüberlegung, Beurteilung der Plausibilität, Überschlagsrechnungen, Vergleich mit Erfahrungswerten aus Technik oder Alltag prinzipiell zu kontrollieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 und 2
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester(einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Just-in-Time Teaching (JiTT), Peer Instruction, Tutorials der Physik
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 60-120min)  Hinweis: Es können wöchentlich vorbereitende und nachbereitende Aufgaben, Quizze und Tests gestellt werden, zumeist in elektronischer Form über das Lernmanagementsystem, die als Teilleistungsnachweise in die Bewertung des Moduls einbezogen werden können.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Elektromagnetismus; Maxwell-Gleichungen in integraler Darstellung, Spezielle Relativitätstheorie

Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. Paul A. Tipler, Gene Mosca, „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“, Springer Verlag J. Eichler, A. Modler: „Physik für das Ingenieurstudium“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B10
Titel	Experimentalphysikalisches Modul 4/ Experimental Physics 4
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<u>Qualifikationsziele:</u> An ausgewählten Fragestellungen aus Natur und Technik lernen die Studierenden die physikalische Denk- und Arbeitsweise als Teil des modernen technischen Denkens des Ingenieurs kennen und anwenden. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden können durch das erworbene konzeptionelle Verständnis Zusammenhänge in analogen Kontexten ableiten und daraus konkrete Lösungsrezepte und Modelle entwickeln. Sie sind in der Lage, deren Richtigkeit durch Experimente, Grenzfallüberlegung, Beurteilung der Plausibilität, Überschlagsrechnungen, Vergleich mit Erfahrungswerten aus Technik oder Alltag prinzipiell zu kontrollieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 und 2
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung Just-in-Time Teaching (JiTT), Peer Instruction, Tutorials der Physik
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 60-120min)  Hinweis: Es können wöchentlichvorbereitende und nachbereitende Aufgaben, Quizze und Tests gestellt werden, zumeist in elektronischer Form über das Lernmanagementsystem, die als Teilleistungsnachweise in die Bewertung des Moduls einbezogen werden können.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Wellenoptik, Quantenmechanik, Wärmestrahlung

Literatur	Alle Lehrbücher der Experimentalphysik z.B. Paul A. Tipler, Gene Mosca, „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“, Springer Verlag J. Eichler, A. Modler: „Physik für das Ingenieurstudium“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem



Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B11
Titel	Grundlagen der Chemie/ Principles of Chemistry
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Grundlagen in Allgemeiner, Anorganischer und Organischer Chemie unter spezieller Berücksichtigung der fachspezifischen Erfordernisse des Studiengangs.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 60 - 120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
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.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B12
Titel	Grundlagen der medizinischen Messelektronik 2/ Principles of Electronics in Medical Metrology 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 58 Stunden Präsenz 92 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden entwickeln fachübergreifendes Verständnis in Physik, Elektronik und Medizin. Die Studierenden können aktive Bauelemente zur Übertragung und Erfassung und von elektronischen Signalen auswählen und beurteilen und insbesondere im Hinblick auf elektronische Messgeräte für medizinische Anwendungen sowie gängige elektronische Messinstrumente anwenden. Die Studierenden erarbeiten sich selbstständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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:  SU: Klausur (45-60 min) Hausübungen: 10-13 moodlebasierten Übungen mit durchschnittlich 15 Aufgaben Ermittlung der Note: 82 % Klausur + 18 % Hausübungen Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung bzw. für die Wirksamkeit der Modulnote: Hausübungen zu mindestens 50 % bestanden.  Ü:  Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung bzw. für die Wirksamkeit der Modulnote: Teilnahme an 6 Laborversuchen Abgabe von 6 Versuchsberichten/Laborberichten/Hausübungen der Gruppe und erfolgreiche Rücksprache.

	Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	SU: Funktion und Auswahl aktiver Bauelemente zur Erfassung und Übertragung elektrischer, für medizinische Anwendungen typischer Signale unter Beachtung des Sicherheitsstandards. Ü: Exemplarische Grundschaltungen zur Messung und Verarbeitung von elektrischen Größen und Signalen sowie Erzeugung bzw. Übertragung stimulierender elektrischer Impulse.
Literatur	K.-H. Rohe, Elektronik für Physiker, Teubner Jean Pütz, Einführung in die Elektronik, Taschenbuch 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.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B13
Titel	Programmieren 2 / Programming 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü, IT-Laborübung) 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen (IT)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 45 - 90 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
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.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B 14
Titel	Experimentalphysik Labor/ Experimental Physics [Laboratory]
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 48 Stunden Präsenz 102 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden können vermittelte Lehrinhalte praktisch anwenden, d.h. Messergebnisse generieren und im Rahmen ihrer Messgenauigkeit angeben. Die Studierenden können sich selbständig Versuchsgrundlagen erarbeiten, ihre Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1/2/3/4
Niveaustufe	3. Studienplansemester(einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Laborübung in Gruppenarbeit Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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: 50 % 12 Laborberichte der Gruppen + 50% schriftlicher Test (Dauer: 60 min.)  Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung bzw. für die Wirksamkeit der Modulnote: Teilnahme an 12 Laborversuchen (je 4 SWS)  Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100%
Inhalte	Physikalische Praktikumsversuche mit Rechnerunterstützung aus den Gebieten: Mechanik, Wärmelehre, Atomphysik, Optik, Akustik
Literatur	Schenk/Kremer: „Physikalisches Praktikum“, Springer Spektrum Hering: „Physik für Ingenieure“, Springer Verlag W. Walcher: „Praktikum der Physik“; Teubner Verlag H.-J. Eichler: „Das neue Physikalische Grundpraktikum“; Springer Verlag H. Stroppe: „Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften“, Hanser Fachbuchverlag

Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B15
Titel	Angewandte Optik/ Applied Optics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Inhalte	Geometrische Optik (Reflexion, Brechung, Abbildungen, diverse Methoden zur Berechnung komplexer optischer Geräte, Strahlengänge, Blendenfunktionen, Aberrationen) Wellenoptik (Beugung, Interferenz, Auflösungsvermögen, Dispersion, Streuung, Polarisierung und die Bedeutung dieser Phänomene für verschiedene optische Instrumente)
Literatur	Hecht, „Optik“, Oldenbourg, alternativ: englische Ausgabe: E. Hecht, „Optics“, Addison Wesley Publishing Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt, „Optik für Ingenieure“, Springer Bergmann-Schäfer, „Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3 Optik“, Walter de Gruyter Schröder, „Technische Optik“, Vogel-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	B16
Titel	Physiologie/ Physiology
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden können grundlegende physiologische Vorgänge verstehen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (90-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
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.
Raumbedarf	SU-Sem



Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B17
Titel	Optische Gerätetechnik / Optical Instruments
Credits	5 LP
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü 58 Stunden Präsenz 92 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen Grundlagen, Funktionsprinzipien als und die typischen Anwendungen von Lasern kennen. Dabei wird eine interdisziplinäre Denkweise vermittelt, welche die Wellenoptik und technische Anwendung in Industrie, Forschung und in der Medizin verbindet. In Laborübungen soll Teamarbeit und berufliche Praxis geübt werden. Das Einbringen von englischen Texten in die Lehrveranstaltung soll die Fremdsprachenkenntnisse erweitern.  Die Studierenden erarbeiten sich selbständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung in Gruppenarbeit
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:  SU: Klausur (Dauer: 45-60 min)  Ü: Teilnahme an allen Versuchen mit vollständigen Übungsprotokollen (7-10 Seiten) und erfolgreichen Vor- und Rücksprachen(ca. 10-12 min/Person und Versuch)  Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 %  Ü: mit /ohne Erfolg

Inhalte	SU: Grundlagen der Wellenoptik, Interferometrie Grundlagen der Lasertechnik, Anwendungen des Lasers in der Medizin (Therapie, Diagnostik) Instrumente zur Biophotonik 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.
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.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab (Labor Optik und Lasertechnik)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B18
Titel	Mikrocomputertechnik/ Microcomputer Technology
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen (IT)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 45 - 90 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
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 (Verlag) Weitere aktuelle Literatur wird innerhalb der Belegfrist bekannt gegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B19
Titel	Atom- und Kernphysik/ Atomic and Nuclear Physics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Atom- und Kernphysik als Grundpfeiler der modernen Physik begreifen. Sie erlernen analytisch-konzeptionelle Methoden. Die vermittelten Inhalte sind Bestandteil der optionalen, behördlich anerkannten Strahlenschutz Ausbildung innerhalb des Studiengangs.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Inhalte	Atome und ihr Aufbau Grundlagen Grundlagen Quantenmechanik Teilchen und Wellen Kerneigenschaften und -modelle Radioaktivität, Ionisierende Strahlung
Literatur	J. Eichler, A.Modler; Physik für das Ingenieurstudium, Springer 2018 Paul A. Tipler, Gene Mosca; Physik für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, Springer 2019
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B20
Titel	Mathematik 3/ Mathematics 3
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 1 SWS Ü 85 Stunden Präsenz 65 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die in den behandelten Teilgebieten (s.u. Inhalte) vorkommenden Begriffe sicher wiederzugeben Die Studierenden sind in der Lage, die in den physikalisch-technischen Fächern vorkommenden mathematischen Probleme zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik 1 und 2
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Lineare Algebra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorräume</li> <li>• lineare Abbildungen, Matrizen und Determinanten</li> </ul> Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totales Differenzial</li> <li>• Richtungsableitung</li> <li>• BereichsintegrFourier-</li> </ul> Analysis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourierreihen</li> <li>• Diskrete Fouriertransformation und FFT</li> <li>• Kontinuierliche Fouriertransformation</li> <li>• Faltung</li> </ul>
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.

Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem
------------	-----------------

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B21
Titel	TechnischePhysik (Labor) / Engineering Physics [Laboratory]
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS Ü, Laborübung „Kernphysik/Strahlenschutz“ 2 SWS Ü, Laborübung „Ultraschall /Vakuumtechnik/Optik“ 48 Stunden Präsenz 102 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundlagen durch selbstständige Durchführung von Laborversuchen in Kleinstgruppen nach Versuchsanleitungen.</p> <p>Sie werten Messdaten in Berichtsform aus und ermitteln messtechnische Fehler mit anschließender Fehlerabschätzung.</p> <p>Sie erlernen eine fachübergreifende, anwendungs-bezogene Denkweise (Physik/ Mathematik/Elektronik).</p> <p>Die Studierenden erarbeiten sich in Kleinstgruppen selbständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.</p> <p>Die vermittelten Inhalte sind in Teilen Bestandteil der optionalen, behördlich anerkannten Strahlenschutz Ausbildung innerhalb des Studiengangs.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalische Module 1-4
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Laborübung in Gruppenarbeit Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<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: Schriftlicher Test (Dauer: 60 min)</p> <p>Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.</p>
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100 %

Inhalte	<p>Kernphysik/Strahlenschutz: Messung ionisierender Strahlung/radioaktiver Isotope (alpha-, beta-, Gamma-, und Neutronen), insbesondere Aktivität, Halbwertszeit, Reichweite, Streuung, Ortsdosisleistung unter Strahlenschutzgesichtspunkten</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, Skripte Kernphysik/Strahlenschutz: Hanno Krieger, Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer 2019</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.
Raumbedarf	Ü-Lab



Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B22
Titel	Medizinische Messtechnik/ Technology of Medical Metrology
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU „MMT1“ 2 SWS SU „MMT2“ 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen einen Überblick bekommen über:  MMT1: Wirkung ionisierender Strahlung auf den Menschen und die Messung dieser Wirkung in Strahlenschutz und deren Anwendung in der Medizin. Die vermittelten Inhalte sind Bestandteil der optionalen, behördlich anerkannten Strahlenschutzausbildung innerhalb des Studiengangs.  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	Empfehlung: MMT1: Atom- und Kernphysik MMT2: Angewandte Optik
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Rechenübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120min)
Ermittlung der Modulnote	SU MMT1: 50% SU MMT2: 50%

Inhalte	<p><u>MMT1</u></p> <p>Wirkung ionisierender Strahlung auf den Menschen, Datengrundlagen und Modelle Grundlagen Wechselwirkung Ionisierende Strahlung/Materie Dosimetrie ionisierender Strahlung Grundlagen Strahlenschutz und Strahlenschutzrecht</p> <p><u>MMT2</u></p> <p>Messung von optischer Strahlung und Strahlparametern Kurze Einführung in die Lasertechnik Optische Eigenschaften von biologischem Gewebe Laserstrahlenschutz (BGV B2 und DIN-Normen)</p>
Literatur	<p>Hanno Krieger, Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer 2019 E. Sutter: „Schutz vor optischer Strahlung“ H.-P. Berlin, G. Müller: „Applied Laser Medicine“ BGV B2 und DIN-Normen</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul kann auf Deutsch oder auf Englisch angeboten werden.</p>
Raumbedarf	<p>SU-Sem</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B23
Titel	Physikalische Messtechnik/ PhysicalMetrology
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 58 Stunden Präsenz 92 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden entwickeln fachübergreifendes Verständnis auf dem Gebiet der physikalischen Sensorprinzipien, der Messelektronik, der analogen und digitalen Messsignal-Verarbeitung sowie der spezifischen Anwendungsgebiete.  Die Studierenden können Sensoren/Messprinzipien 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 Experimentalphysik I, II, III und IV
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht / Projektarbeit Laborübungen in Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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:  Im Falle des seminaristischen Unterrichts eine Klausur (Dauer: 90-120min) und im Falle der Laborübung (Praktikum) ein Test (45 - 60 min).  Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Laborübung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50 % Ü: 50 %

Inhalte	SU: physikalische Mess- und Sensorprinzipien, bspw. 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.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B24
Titel	Bildgebung und Verarbeitung/ Imaging and Image Processing
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen von Messprinzipien bildgebender Verfahren und digitaler Bildverarbeitung.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik 1-4, Mathematik 3, Angewandte Optik, Atom- und Kernphysik
Niveaustufe	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Inhalte	Lichtmikroskopie, REM/TEM, Röntgen, Computertomographie, Grundlagen der MRT, Ultraschall, Thermographie, Detektoren, Bildverarbeitung, Bildanalyse
Literatur	W.A. Kalender: „Computertomographie“, Publicis MCD Verlag O. Dössel: „Bildgebende Verfahren in der Medizin. Von der Technik zur medizinischen Anwendung“, Springer Verlag H. Morneburg, „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Publicis S. Steeb: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung“, expert K. Ewen: „Moderne Bildgebung“, Thieme W. Burger: „Digitale Bildverarbeitung: Eine Einführung mit Java und ImageJ“, Springer Verlag B. Jähne: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B26
Titel	Radiologie und Dosimetrie/ Radiology and Dosimetry
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden bekommen einen Überblick 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 vermittelten Inhalte sind Bestandteil der optionalen, behördlich anerkannten Strahlenschutzausbildung innerhalb des Studiengangs.
Voraussetzungen	Empfehlung: Atom- und Kernphysik und Medizinische Messtechnik
Niveaustufe (Dauer)	5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90–120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Inhalte	Dosisbegriffe nach DIN 6814, Berechnung der Patientendosis nach DIN 6809-3, 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 ALARA-Prinzip, Dosisgrenzwerte, ICRU-, ICRP- und IAEA-Empfehlungen, Risikoanalyse Gesetzliche Vorschriften, EU- und deutsche Richtlinien, Atomgesetz, Strahlenschutzgesetz/-verordnung, Anforderungen zum Erhalt der Fachkunde im Strahlenschutz, Vorschriften nach dem Medizinprodukte-Durchführungsgesetz und der Medizinprodukte-Betreiberverordnung für Dosimeter, Mess- und Eichgesetz, Mess- und Eichverordnung, Dimensionierung des baulichen Strahlenschutzes

Literatur	H. Krieger, „Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes“, Springer Spektrum Verlag H. Krieger, „Strahlungsmessung und Dosimetrie“, Springer Spektrum Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch oder auf Englisch angeboten werden.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B27
Titel	Thermodynamik/ Thermodynamics
Credits	5 Cr
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	5. Studienplansemester (einsemestrig)
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 (Dauer: 90–120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Inhalte	Einführende Grundlagen Hauptsätze der Thermodynamik Zustandsänderungen und (Kreis-)Prozesse Aggregatzustände Wärmetransport
Literatur	„Thermodynamik kompakt“, Bernhard Weigand, Jürgen Köhler, Jens von Wolfersdorf, Springer Vieweg (4. Auflage) „Thermodynamik – ein Lehrbuch für Ingenieure“, Herbert Windisch, De Gruyter Oldenbourg (6. Auflage)
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem



Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B28
Titel	Übungen an medizinischen Geräten 1/ Medical Instrumentation 1 [Laboratory]
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS Ü 36 Stunden Präsenz 114 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / 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 selbstständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalische Module 1-4, Angewandte Optik, Medizinische Messtechnik
Niveaustufe (Dauer)	5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Laborübungen in Gruppenarbeit Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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: Mündliche Prüfung (20-30 min). Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100%
Inhalte	Laborübungen an Röntengeräten - Dosis- und Bildqualitätskonstanzprüfungen Diagnostikeinrichtungen - Messung der Arbeitsplatzexposition und Bestimmung des baulichen Strahlenschutzes  Laborübungen an Monitoring-Geräten: 2 Versuche aus - Beatmung - Blutdruck - Pulsoximetrie - Elektrokardiographie - Pulswellengeschwindigkeit  Laborübungen an Medizinisch-Optischen Instrumenten - Spaltlampenuntersuchung - Refraktionsdefizit

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Skiaskopie</li><li>- Strahlengangsimulationen</li></ul>
Literatur	<p>H. Morneburg, Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik, Siemens T. und J. Laubenberger, „Technik der medizinischen Radiologie“ Deutscher Ärzte Verlag H. Krieger, „Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes“, Springer Spektrum Verlag H. Krieger, „Strahlungsmessung und Dosimetrie“, Springer Spektrum Verlag H. Goersch „Handbuch der Augenoptik“, Herausgeber Carl Zeiss Oberkochen</p> <p>Weitere Literaturempfehlungen zu den einzelnen Versuchen finden sich in den Versuchsanleitungen</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch oder auf Englisch angeboten werden.
Raumbedarf	Ü-Lab

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	B29
Titel	Übungen an medizinischen Geräten 2/ Medical Instrumentation 2 [Laboratory]
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS Ü 36 Stunden Präsenz 114 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / 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 selbstständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalische Module 1-4, Angewandte Optik, Medizinische Messtechnik
Niveaustufe (Dauer)	5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Laborübung in Gruppen Hausübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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: Mündliche Prüfung (20-30 min). Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Übung.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100%
Inhalte	Laborübungen an Röntgengeräten - Therapieeinrichtungen und Dosisverteilungen - Kalibrierung von Diagnostik- und Therapedosimetern  Laborübungen an Monitoring-Geräten: 2 Versuche aus - Beatmung - Blutdruck - Pulsoximetrie - Elektrokardiographie - Pulswellengeschwindigkeit  Laborübungen an Medizinisch-Optischen Instrumenten - Endoskopie - Mikroskopie - Fernrohr

	- Strahlengangsimulationen
Literatur	H. Krieger, „Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes“, Springer Spektrum Verlag H. Krieger, „Strahlungsmessung und Dosimetrie“, Springer Spektrum Verlag H. Naumann/ G. Schröder, „Bauelemente der Optik“, Hanser Verlag München Wien Weitere Literaturempfehlungen zu den einzelnen Versuchen finden sich in den Versuchsanleitungen
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch oder auf Englisch angeboten werden.
Raumbedarf	Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B30
Titel	Medizinische Messtechnik (Labor) Medical Metrology [Laboratory]
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS Ü, Laborübung „Physikalische Messtechnik“ 2 SWS Ü, Laborübung „Bildgebung“ 48 Stunden Präsenz 102 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Qualifikationsziele / 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 selbstständig die Versuchsgrundlagen, Teamfähigkeit wird gefördert.
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der medizinischen Messelektronik 1 und 2, Physikalische Messtechnik, Bildgebung und Verarbeitung
Niveaustufe (Dauer)	5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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: Laborversuche mit Auswertung und Rücksprache, Präsentationen und Referate  Ü Physikalische Messtechnik Test (Dauer: 50-60 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung bzw. für die Wirksamkeit der Modulnote: Teilnahme an 6 Laborversuchen Abgabe von 6 Versuchs-/Laborberichten der Gruppe und erfolgreiche Rücksprache  Ü Bildgebung: Vorbereitende Aufgaben und Tests, die üblicherweise in elektronischer Form über das Lernmanagement gestellt werden. Teilnahme an Laborversuchen Abgabe der Versuchs-/Laborberichten der Gruppe und erfolgreiche Rücksprache, bewertete Vorträge

Ermittlung der Modulnote	50 % Ü: Physikalische Messtechnik 50 % Ü: Bildgebung Kein Prüfungsangebot im zweiten Prüfungszeitraum.
Inhalte	Physikalische Messtechnik Grundsaltungen exemplarisch ausgewählter Sensoren für Temperatur, Druck, Bestrahlungsstärke und chemische Konzentration, Sensoren, Signal-Rausch-Optimierung, Verstärken und Filtern von Signalen, Signalerfassung Bildgebung Ultraschall, Videomikroskopie, Computertomographie, Digitalisierung von Signalen, Fourier-Reihen, Fourier-Transformation
Literatur	K.-H. Rohe, Elektronik für Physiker, Teubner U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag J. Niebuhr / G. Lindner: „Physikalische Messtechnik mit Sensoren“, Oldenbourg Verlag O. Dössel “Bildgebende Verfahren in der Medizin”, Springer Verlag  R. Kramme (Hrsg.) „Medizintechnik Verfahren, Systeme, Informationsverarbeitung“, Springer Verlag W. Schlegel, C. P. Karger, O. Jäkel (Hrsg.)“Medizinische Physik, Grundlagen – Bildgebung – Therapie – Technik“, Springer Verlag  Weitere aktuelle Literatur wird in der LV angegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B32
Titel	Praxisphase/ Internship plus Seminar
Leistungspunkte	15 LP
Workload	2 SWS Ü 12 Wochen praktische Arbeit in der Ausbildungsstelle 34 Stunden Präsenz Ü 416 Stunden Präsensts in der Ausbildungsstelle
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	6. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Übung Projektarbeit in der Ausbildungsstelle
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 als technischer Bericht (10-15 Seiten, 12 pt 1,5 zeilig, incl. Abbildungen)
Ermittlung der Modulnote	mit /ohne Erfolg
Inhalte	Die Projekte können in Industrieunternehmen, Forschungsinstituten und Kliniken stattfinden. Die Inhalte werden in enger Zusammenarbeit mit den Praxispartner*innen festgelegt und umfassen im Grundsatz Fragen der physikalischen Technik oder der Medizinphysik.
Literatur	-
Weitere Hinweise	Die Übung wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B33
Titel	Abschlussprüfung/ Final Examination Period <b>33.1</b> Bachelor-Arbeit/ Bachelor's Thesis <b>33.2</b> Mündliche Abschlussprüfung/ Oral Final Examination (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung)
Leistungspunkte	33.1: 12 LP Bachelor-Arbeit / Bachelor Thesis 33.2: 3 LP Mündliche Abschlussprüfung / Oral Examination
Workload	360 h Abschlussarbeit 90 h Vorbereitung und Durchführung der mündlichen Abschlussprüfung (Dauer: ca. 30 - 45 Minuten inklusive Präsentation)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele /Kompetenzen	<u>Bachelor-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung (ungefähr 40 – 50 Seiten). Die Absolventin bzw. der Absolvent besitzt gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen die Abschlussarbeit thematisch zugeordnet ist und ist in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Thema aus diesen Fachgebieten nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, schriftlich aufzubereiten sowie die Ergebnisse der Abschlussarbeit mündlich zu präsentieren und selbstständig zu begründen.  <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/die Studierende gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen die Bachelor-Arbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt und fähig ist, die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit selbstständig zu begründen.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils gültiger Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Niveaustufe (Dauer)	6. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	<u>Bachelor-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas mit schriftlicher Ausarbeitung; die Betreuung erfolgt gemäß § 29 (7) RSPO durch den/die Betreuer/in der Bachelor-Arbeit in seminaristischer Form  <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester



Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<u>Bachelor-Arbeit</u> ca. 35-50 Seiten, 12 pt 1,5 zeilig; Dauer: 13 Wochen <u>Mündliche Abschlussprüfung:</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung (ca. 15-30 min)
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschlussprüfung durch die Prüfungskommission
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> Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Bachelor-Arbeit auch auf Englisch erfolgen. <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.
Raumbedarf	SU-Sem (für Abschlussprüfung)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP01 (B25 oder B31)
Titel	Aktuelle Entwicklungen in der Physikalischen Technik / Recent Developments in Physical Engineering
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen (ggf. im Labor und in Gruppen) Exkursionen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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: Präsentation und mündliche Prüfung (20-30 min) zu einer Projektarbeit im Rahmen der Übungen
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Die Inhalte richten sich nach dem verfügbaren Angebot.
Literatur	Geeignete Literatur zum aktuell ausgewählten Lehrstoff wird zu Beginn der Lehrveranstaltung angegeben.
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch und/oder Englisch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP02 (B25 oder B31)
Titel	Akustik und Audiometrie / Acoustics and Audiometry
Leistungspunkte	5 LP
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü 63 Stunden Präsenz 87 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden erarbeiten ein grundlegendes Verständnis der Akustik, verstehen den Hörprozess und wenden technische Akustik an. Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
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 (Dauer: 90-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
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.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP03 (B25 oder B31)
Titel	Biologie der Zelle/ The Biology of Cells
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Molekularer Zellaufbau Von DNA zu Protein Zellorganellen Zellkompartimentierung Zellulärer Transport & Kommunikation Energie- und Stoffwechsel Zellzyklus Fehlfunktion Krebs Immunsystem
Literatur	J. Ude, M. Koch, „Die Zelle“, Gustav Fischer Verlag H. Plattner, J.Hentschel, „Zellbiologie“, Thieme Verlag B. Alberts, J. Graw, K. Hopkin, „Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie“, Verlag Wiley-VCH
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP04 (B25 oder B31)
Titel	Biophysik / Biophysics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden erfassen grundlegende Mechanismen in Zellen, Muskeln und Nerven. Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik 1-4
Niveaustufe (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Makromoleküle, Membranstrukturen, Molekulare Informations- und Regelsysteme, Elektrophysiologie, Analytische Methoden (z.B. Mikroskopie, Elektrophorese, Spektroskopie)
Literatur	V. Schönemann, „Biophysik: Eine Einführung“, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch und/oder Englisch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP05 (B05 oder B31)
Titel	Computertomographie/ ComputerizedTomography
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben detaillierte Kenntnisse der CT-Technik, Datenerfassung und Datenauswertung. Sie wenden Rekonstruktionsalgorithmen und Filtermethoden an.
Voraussetzungen	Empfehlung: Bildgebung und Verarbeitung
Niveaustufe	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (90-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur Ü: mit/ohne Erfolg
Inhalte	CT-Technik und Datenerfassung, Rekonstruktionsalgorithmen und Datenauswertung (Fourier Slice Theorem, gefilterte/gefaltete Rückprojektion, Algebraische Rekonstruktionsalgorithmen, Fourier-Reihen, Fourier-Integral, Fourier-Transformation, Faltung, Linienintegrale und Projektionen, Shannon-Theorem, Filter), Artefakte in der Bildgebung, neuere Methoden in der CT
Literatur	H. Morneburg, „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Publicis W. Hendee/R. Ritenour, „Medical Imaging Physics“, Wiley Verlag W.A. Kalender: „Computertomographie“, Publicis MCD Verlag O. Dössel: „Bildgebende Verfahren in der Medizin. Von der Technik zur medizinischen Anwendung“, Springer Verlag K. Ewen: „Moderne Bildgebung“, Thieme
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP06 (B25 oder B31)
Titel	Halbleiterphysik / The Physics of Semiconductors
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Angewandte Physik
Qualifikationsziele / 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	Empfehlung: Experimentalphysik, Module 1 – 4
Niveaustufe (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Häusliche Vertiefung und begleitende Übungsaufgaben
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
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 Frank Thuselt, Physik der Halbleiterbauelemente, Einf. Lehrbuch für Ingenieure und Physiker, Springer Spektrum, 3. Auflage Weitere aktuelle Literatur wird in der 1. LV angegeben
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab
------------	-----------------



Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP07 (B25 oder B31)
Titel	Monitoring / Monitoring
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen grundlegende physiologische Parameter des klinischen Monitorings und beherrschen die den Messgeräten zugrunde liegenden physikalischen Effekte. Sie sind in der Lage, Übungsaufgaben aus diesem Themengebiet selbstständig zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysik / Labor
Niveaustufe (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übungen (ggf. im Labor und in Gruppen)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Beschluss des Fachbereichs-Rates Die Häufigkeit des Angebots von Wahlpflichtmodulen richtet sich nach dem Interesse der Studierenden.
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 60-90 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Blutdruck, EKG, Puls, Defibrillation, Beatmung, Pulsoximetrie
Literatur	Alle Lehrbücher der Physiologie, R. Schmidt, G.Thews, „Physiologie des Menschen“, Springer (Verlag) R. Kramme, „Medizintechnik“, Springer (Verlag) E. Kaniusas, „Biomedical Signals and Sensors“ (I - III), Springer (Verlag) J. G. Webster, A. J. Nimunkar, „Medical Instrumentation“, Wiley-Blackwell (Verlag) E. Koch, K. Zacharowski, „Anästhesievorbereitung und perioperatives Monitoring“, Thieme (Verlag)
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch und/oder Englisch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP08 (B25 oder B31)
Titel	Nuklearmedizin und Strahlenschutz/ Nuclear Medicine and Radiation Protection
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen Geräte und Methoden der Nuklearmedizin sowie den Strahlenschutz in der Nuklearmedizin kennen. Es soll das Grundwissen über die gesetzlichen Regelungen in Strahlenschutz und Qualitätskontrolle erworben werden. Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).  Die vermittelten Inhalte sind Bestandteil der optionalen, behördlich anerkannten Strahlenschutz Ausbildung innerhalb des Studiengangs.
Voraussetzungen	Empfehlung: Atom- und Kernphysik
Niveaustufe (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 60-90 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	Physikalische, Radiochemische und Messtechnische Grundlagen Spezielle Messtechnik und Qualitätssicherung (Gamma-Kamera, SPECT, PET) Strahlenschutz (Organisation des StrlSch in der NM, Strahlenschutzberechnungen, Betriebliche Maßnahmen) Kaufmännische Aspekte des Strahlenschutzes
Literatur	F. König et al., Messtechnik und Instrumentierung in der Nuklearmedizin: Eine Einführung, Facultas, 2021 M. Dietlein et al., Nuklearmedizin: Basiswissen und klinische Anwendung 8. Auflage, Schattauer, 2017

Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch oder auf Englisch angeboten werden.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP09 (B25 oder B31)
Titel	Optische Verfahren/ Optical Technologies
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen die Grundlagenkenntnisse aus der Optik, Optoelektronik und elektronischer Signalerfassung und Programmierung. Sie übertragen Grundkenntnisse aus diesen Gebieten auf spezielle Anwendungen und Geräte. Die Studierenden erarbeiten sich komplexe Themenbereiche und trainieren Präsentationstechniken.
Voraussetzungen	Empfehlung: Angewandte Optik, GMEL 1 und 2, Programmieren 1 und 2, Mikrocontrollertechnik
Niveaustufe (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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: SU: Klausur (Dauer: 45-60min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
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: 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, „Baulemente der Optik“, Hanser Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch oder auf Englisch angeboten werden.

Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab
------------	-----------------

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP10 (B25 oder B31)
Titel	Röntgentechnik/ X-Ray Technology
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / 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 (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 90-120min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Röntgenstrahler, Erzeugung von Röntgenstrahlung,</li> <li>- 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, digitale Detektoren</li> <li>- Möglichkeiten der Optimierung</li> <li>- Abnahmeprüfung und Qualitätskontrollen</li> </ul>
Literatur	H. Krieger, „Strahlungsquellen für Technik und Medizin“, Springer Spektrum Verlag H. Morneburg, „Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik“, Siemens Publicis Verlag K. Ewen, „Moderne Bildgebung“, Thieme Verlag Sachverständigenrichtlinie, DIN-Blätter
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

	Ü-Lab
--	-------

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP11 (B25 oder B31)
Titel	Ultraschalltechnik/ Medical Ultrasonics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Qualifikationsziele Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden wenden die physikalischen Grundlagen des Ultraschalls (US) bei der medizinischen Sonographie an. Sie erwerben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion von diagnostischen US-Gerätetypen für die medizinische Diagnostik sowie für die therapeutische Anwendung von Ultraschall und Stoßwellen. Sie erfahren die US-Sicherheitsaspekte im medizinischen Bereich. Sie erlernen eine fachübergreifende, anwendungsbezogene Denkweise (Physik/ Mathematik/Elektronik). Sie übertragen exemplarisch erlernte Methoden auf spezielle Anforderungen (deduktive Denkweise).
Voraussetzungen	Empfehlung: Experimentalphysikalisches Modul 1 bis 4
Niveaustufe (Dauer)	4. oder 5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf/Entscheidung des Fachbereichsrates
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	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 (Dauer: 60-120 min)
Ermittlung der Modulnote	SU: 100 % Ü: mit /ohne Erfolg
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,therapeutischer Ultraschall, extrakorporale Stoßwellenlithotripsie



Literatur	P. Fish "Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound", John Wiley & Sons H. Kuttruff „Physik und Technik des Ultraschalls“ Hirzel Verlag P.N.T. Wells, „Ultraschall in der medizinischen Diagnostik“
	Verlag de Gruyter R. Millner, „Ultraschalltechnik“, Physik-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab