

**Modulhandbuch Physik Medizinische Physik180**

Datum 18.12.2025

**Pflichtmodule****PHY.06679.01 - Mathematische Methoden MP**

PHY.06679.01	6 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Mathematische Methoden MP
<b>Modulcode</b>	PHY.06679.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li></ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Wolfgang Paul
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kenntnis und Anwendung von grundlegenden mathematischen Methoden zur Lösung ausgewählter Probleme der klassischen Physik</li><li>Kenntnis und Anwendung von deskriptiven, explorativen und konfirmatorischen statistischen Auswertungsmethoden</li></ul>

**Modulinhalte**

- Rechenmethoden I: Anwendung von grundlegenden Methoden der linearen Algebra und der reellen und komplexen Analysis auf einfache Probleme der Mechanik und des Elektromagnetismus, wie sie parallel in der Experimentalphysik diskutiert werden
- Rechenmethoden II: Anwendung von grundlegenden Methoden der linearen Algebra und der Analysis in mehreren Veränderlichen auf einfache Probleme der Mechanik und des Elektromagnetismus, wie sie parallel in der Experimentalphysik diskutiert werden
- Medizinische Statistik: Variabilität und ihre Quellen, Stichprobe und Grundgesamtheit; Maßzahlen der Deskriptiven Statistik, Effektschätzungen mit ihren Konfidenzintervallen; konfirmatorische Hypothesenprüfung, Power und Stichprobenumfangsplanung; parametrische und nichtparametrische Tests, Regressionsmodellierungen; korrelierte Daten und gemischte Modelle

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	6 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1
<b>Prüfung</b>	Prüfungsvorleistung
<b>LV 1</b>	
<b>LV 2</b>	
<b>LV 3</b>	

Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform				
LV 4								
LV 5								
LV 6								
LV 7								
Gesamtmodul	Klausur 'Medizinische Statistik'			Hausarbeit				
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung 'Physikspezifische mathematische Methoden I'	1					0
LV 2	Seminar	Seminar 'Physikspezifische mathematische Methoden I'	1					0
LV 3	Vorlesung	Vorlesung 'Physikspezifische mathematische Methoden II'	1					0
LV 4	Seminar	Seminar 'Physikspezifische mathematische Methoden II'	1					0
LV 5	Vorlesung	Vorlesung 'Medizinische Statistik'	1					0
LV 6	Seminar	Seminar 'Medizinische Statistik'	1					0
LV 7	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>				180			180	
<b>Workload Modul insgesamt</b>							180	

## PHY.06676.01 - Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Medizinische Physik)

PHY.06676.01	10 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Medizinische Physik)
<b>Modulcode</b>	PHY.06676.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Hochschullehrer des Instituts für Physik
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	mindestens 100 LP müssen erreicht sein
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mündliche und schriftliche Präsentationstechniken, eigenverantwortliches Erarbeiten von Spezialwissen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>schriftliche Darstellung des Projekts in einer Bachelorarbeit und Präsentation in einem Kolloquium (Vortrag mit Diskussion)</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Selbständige betreute Arbeit
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Semester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	10 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1
<b>Hinweise</b>	Eine Vorbesprechung zur Bachelorarbeit im vorhergehenden Semester wird empfohlen.
<b>Prüfung</b>	Prüfungsvorleistung
<b>Prüfungsform</b>	
<b>LV 1</b>	
<b>Gesamtmodul</b>	Bachelor-Arbeit, Kolloquium (mündliche Leistung)
<b>Wiederholungsprüfung</b>	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Selbständige betreute Arbeit
<b>Veranstaltungstitel</b>	Bachelorarbeit
<b>SWS</b>	
<b>Workload Präsenz</b>	
<b>Workload Vor- / Nachbereitung</b>	
<b>Workload selbstgestaltete Arbeit</b>	
<b>Workload Prüfung incl. Vorbereitung</b>	
<b>Workload insgesamt</b>	0
<b>Workload selbstgestaltete Arbeit (modulbezogen)</b>	300
<b>Workload Modul insgesamt</b>	300
<b>Prüfungsform</b>	
<b>Angebotsrhythmus</b>	Sommersemester und Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität</b>	unbegrenzt

## PHY.06803.01 - Computational Physics

PHY.06803.01	5 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Computational Physics
<b>Modulcode</b>	PHY.06803.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab SoSe 2023 &gt; Physik</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Physik</li> <li>Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SoSe 2023) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	PD Dr. Viktor Ivanov
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis und Verständnis grundlegender Konzepte zur Lösung physikalischer Fragestellungen, insbesondere zur Berechnung theoretischer Vorhersagen, mit Hilfe von numerischen Methoden</li> <li>Fähigkeit, gegebene mathematisch-theoretische Zusammenhänge in algorithmische Form umzusetzen sowie Umgang mit Informationstechnologien und Programmierung, v.a. Fähigkeit, physikalische Vorgänge und Messergebnisse auf dem Computer nachzuvollziehen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung einer modernen Programmiersprache</li> <li>grundlegende numerisch-mathematische Methoden zur Datenbehandlung</li> <li>Lösung von Gleichungssystemen und Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>Fourier-Transformation und Faltung</li> <li>deterministisches Chaos und deterministischer Zufall</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	5 CP

PHY.06803.01								5 CP		
<b>Modulabschlussnote</b>					LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.					
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>				1						
<b>Hinweise</b>					Für dieses Modul werden grundlegende Programmierkenntnisse auf Abiturniveau vorausgesetzt. Diese müssen, wenn nicht vorhanden, entweder im Selbststudium oder durch Belegen des ASQ-Moduls 'Einführung in die Programmierung für Physiker' im 1. oder 2. Semester erworben werden.					
<b>Prüfung</b>			<b>Prüfungsvorleistung</b>				<b>Prüfungsform</b>			
<b>LV 1</b>										
<b>LV 2</b>										
<b>LV 3</b>										
<b>Gesamtmodul</b>			Vorbereitung und Präsentation von Programmieraufgaben				<b>Klausur</b>			
<b>Wiederholungsprüfung</b>										
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe		
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Computational Physics	2					0		
<b>LV 2</b>	Seminar	Projektseminar	2					0		
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0		
<b>Workload modulbezogen</b>						150		150		
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150		

## PHY.06805.02 - Fortgeschrittenenpraktikum

PHY.06805.02	6 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Fortgeschrittenenpraktikum
<b>Modulcode</b>	PHY.06805.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Dr. Franz-Josef Schmitt
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis von grundlegenden und historisch wichtigen physikalischen Experimenten (im Vergleich zum Grundpraktikum komplexere Experimente)</li> <li>Erlernen von praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit moderner Messtechnik</li> <li>Erkennen und Bewerten von Fehlerquellen bei physikalischen Messungen</li> <li>Auswertung und grafische Darstellung von experimentellen Ergebnissen</li> <li>Anfertigung schriftlicher wissenschaftlicher Berichte und Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen im Vortrag</li> <li>Präsentations- und Moderationstechniken</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Durchführung von 5 grundlegenden Versuchen (jeweils fünfstündig an drei Tagen) mit Auswertung, Fehlerbetrachtung und Versuchsprotokoll (ca. 12 Seiten). Falls das Praktikum alleine durchgeführt wird, sind drei grundlegende Versuche (jeweils 7 SWS an drei Tagen) durchzuführen.</p> <p>Für Studierende der medizinischen Physik sind zwei der vier mit (MP) gekennzeichneten Versuche verpflichtend. Es sind Projektversuche möglich, die je nach Umfang zwei oder drei grundlegende Versuche ersetzen können. Unter den durchzuführenden Versuchen können z.B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dielektrische Eigenschaften von Materialien</li> <li>Photoeffekt</li> <li>Elektronenbeugung</li> <li>Zeeman-Effekt</li> <li>Röntgendiffraktion (MP)</li> <li>Rasterelektronenmikroskopie und EBIC</li> <li>NMR-Spektroskopie (MP)</li> <li>Schallausbreitung in Festkörpern</li> <li>Rastertunnelmikroskopie</li> <li>Umweltradioaktivität (MP)</li> <li>Stern-Gerlach-Versuch</li> <li>Rasterkraftmikroskopie</li> <li>Photovoltaik</li> <li>Rheologie an komplexen Flüssigkeiten</li> <li>Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie</li> <li>Aktivitätsbestimmung (MP)</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Praktikum (5 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester

PHY.06805.02							6 CP
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>					jedes Sommersemester		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>					unbegrenzt		
<b>Prüfungsebene</b>							
<b>Credit-Points</b>				6 CP			
<b>Modulabschlussnote</b>					LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.		
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>				1			
<b>Hinweise</b>					Falls das Praktikum alleine durchgeführt wird, sind drei grundlegende Versuche (jeweils fünfstündig an drei Tagen) durchzuführen. Für Studierende des Bachelor-Studienganges Medizinische Physik sind drei der vier mit (MP) gekennzeichneten Versuche (Röntgendiffraktion, NMR-Spektroskopie, Umweltradioaktivität) verpflichtend.		
<b>Prüfung</b>			Prüfungsvorleistung			Prüfungsform	
<b>LV 1</b>							
<b>LV 2</b>							
<b>LV 3</b>							
<b>Gesamtmodul</b>			Praktikumsprotokolle			Seminarvortrag und Praktikumsprotokolle	
<b>Wiederholungsprüfung</b>							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
<b>LV 1</b>	Praktikum	Laborpraktikum	5				0
<b>LV 2</b>	Seminar	Seminar	1				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium					0
<b>Workload modulbezogen</b>					180		180
<b>Workload Modul insgesamt</b>							180

## PHY.06804.01 - Experimentalphysik C

PHY.06804.01	13 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik C
<b>Modulcode</b>	PHY.06804.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Georg Schmidt
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis der grundlegenden Experimente und Verständnis der theoretischen Konzepte zu strukturellen, optischen und elektronischen Eigenschaften von Festkörpern</li> <li>Fähigkeit, Messergebnisse anhand der relevanten Modellvorstellungen zu erklären und deren Variationen vorherzusagen</li> <li>Kenntnis und Verständnis der Thermodynamik, Struktur und Kinetik von weicher kondensierter Materie</li> <li>Fähigkeit, das Verhalten von "weichen" Materialien im täglichen Leben auf molekularer Basis zu verstehen und zu erklären</li> <li>Anwendung einfacher theoretischer Konzepte zur Vorhersage physikalischer Eigenschaften von kondensierter Materie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie</li> <li>Kristallgitter und Einheitszelle, reziprokes Gitter, Brillouinzenonen, Beugung (Streubedingungen, Strukturanalyse)</li> <li>Dynamik des Kristallgitters: Phononen, akustische und optische Phononen, Zustandsdichte und spezifische Wärme</li> <li>Elektronen im Festkörper: Bändermodell, fast freie und stark gebundene Elektronen, Fermi-Gas-Modell, Bloch-Wellen, effektive Masse, Halbleiter (Dotierung, Löcher, pn-Übergang, Bauelemente)</li> <li>Transportphänomene: elektronischer Transport, Drude-Modell, Wärmetransport, Diffusion in Flüssigkeiten, Hall-Effekt</li> <li>Magnetismus: Einführung Dia-, Para- und Ferromagnetismus</li> </ul> <p>Vertiefende Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Supraleitung</li> <li>dielektrische Festkörper: Farbzentren, Ferro-/Piezolektrizität</li> </ul> <p>Soft condensed matter physics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Structure and (thermo)dynamics of liquids (existence, phase transitions, diffusion, glass transition)</li> <li>Liquid crystals (classification, structures and defects, phase transitions,</li> </ul>

- elastic properties and LC displays)
- Surfactants: supramolecular structures and self-organization (micelles and membranes)
  - Colloids: Brownian motion, forces between colloids, colloidal phase transitions and glass transition
  - Polymers: conformation, ideal and real chains, rubber elasticity, introduction to semicrystalline polymers

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (4 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus Seminar (1 SWS) Vorlesung (3 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	13 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
<b>Prüfung</b>	Prüfungsvorleistung							
<b>LV 1</b>	Prüfungsform							
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>LV 6</b>								
<b>LV 7</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Klausur Festkörperphysik, Klausur Soft condensed matter physics							
<b>Wiederholungsprüfung</b>	mündliche Prüfung							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Festkörperphysik	4					0
<b>LV 2</b>	Seminar	Projektseminar Festkörperphysik	2					0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 4</b>	Seminar	Projektseminar Vertiefende Festkörperphysik	1					0
<b>LV 5</b>	Vorlesung	Vorlesung Soft condensed matter physics	3					0
<b>LV 6</b>	Seminar	Projektseminar Soft condensed matter physics	1					0
<b>LV 7</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>					390			390
<b>Workload Modul insgesamt</b>								390

## PHY.06806.02 - Strahlenphysik und Strahlenmedizin A

PHY.06806.02	5 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Strahlenphysik und Strahlenmedizin A
<b>Modulcode</b>	PHY.06806.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Detlef Reichert
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der medizinischen Strahlenphysik und der klinischen Dosimetrie</li> <li>Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Fragestellungen in der klinischen Strahlenphysik und Vermittlung der Fähigkeit, die in der klinischen Praxis auftretende Effekte und Protokolle zu interpretieren bzw. nachzuvollziehen</li> <li>Organisation der wissenschaftlichen Teamarbeit, Bearbeitung interdisziplinärer Fragestellungen (z.B. Medizin und Physik)</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektseminar Strahlenphysik</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wechselwirkung von ungeladenen Teilchen mit Materie: Photonen</li> <li>Wechselwirkung von geladenen Teilchen mit Materie: Elektronen und Ionen</li> <li>Anlagen zur Erzeugung von Photonenstrahlung: Aufbau und Funktion von Röntgengeräten</li> <li>Aufbau und Funktion medizinischen Elektronenbeschleunigern</li> <li>Ringbeschleuniger in Medizin und Biophysik</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektseminar Grundlagen der klinischen Dosimetrie</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dosimetrische Methoden, klinische Dosimetrie (Röntgendiagnostik, Nuklearmedizin, Strahlentherapie, Strahlenschutz)</li> <li>Bauformen und Funktion von Dosimetern (Dosismessgrößen, Ionisationskammer, Filmdosimeter, Thermolumineszenz, Halbleiterdosimeter)</li> <li>Charakterisierung von Photonen- und Elektronenstrahlung in der Strahlentherapie</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektseminar Medizinische Statistik</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Variabilität und ihre Quellen, Stichprobe und Grundgesamtheit</li> <li>Maßzahlen der Deskriptiven Statistik, Effektschätzungen mit ihren Konfidenzintervallen</li> <li>konfirmatorische Hypothesenprüfung, Power und Stichprobenumfangsplanung</li> <li>parametrische und nichtparametrische Tests, Regressionsmodellierungen</li> <li>korrelierte Daten und gemischte Modelle</li> </ol>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	<p>Seminar (2 SWS)      Seminar (1 SWS)      Seminar (2 SWS)      Kursus</p>
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	5 CP

PHY.06806.02							5 CP
<b>Modulabschlussnote</b>				LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.			
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>			1				
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform		
<b>LV 1</b>							
<b>LV 2</b>							
<b>LV 3</b>							
<b>LV 4</b>							
<b>Gesamtmodul</b>		Klausur 'Medizinische Statistik'			Klausur		
<b>Wiederholungsprüfung</b>							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
<b>LV 1</b>	Seminar	Projektseminar Strahlenphysik	2				0
<b>LV 2</b>	Seminar	Projektseminar Klinische Dosimetrie	1				0
<b>LV 3</b>	Seminar	Projektseminar Medizinische Statistik	2				0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium					0
<b>Workload modulbezogen</b>					150		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>							150

## MAT.06659.02 - Lineare Algebra für die Physik

MAT.06659.02	5 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Lineare Algebra für die Physik
<b>Modulcode</b>	MAT.06659.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Rebecca Waldecker
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verständnis der grundlegenden Prinzipien linearer Strukturen und der Linearisierung sowie</li> </ul> <p>sichere Beherrschung der Grundbegriffe, Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aneignung der mathematischen Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen, Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens,</li> </ul> <p>Verständnis des strengen axiomatischen Aufbaus mathematischer Gebiete an einer (vergleichsweise) einfachen Struktur, Erkennen der Querverbindungen zu anderen Disziplinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erwerbung von Basiswissen und Fertigkeiten, die für die mathematischen Grundlagen der Physik notwendig sind</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskrete Strukturen und lineare Algebra</li> <li>Elementare Logik und Mengentheorie</li> <li>Gruppen, Ringe, Körper</li> <li>rationale, reelle, komplexe Zahlen</li> <li>lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen</li> <li>Vektorräume und lineare Operatoren</li> <li>Eigenwerte, Diagonalisierung, Normalformen</li> <li>Analytische Geometrie</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (3 SWS) Übung (2 SWS) Kursus
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	5 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.

MAT.06659.02

5 CP

Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs			1
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform	
<b>LV 1</b>			
<b>LV 2</b>			
<b>LV 3</b>			
<b>Gesamtmodul</b>	Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation	Klausur	
<b>Wiederholungsprüfung</b>			
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS
			Workload Präsenz
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung	3
<b>LV 2</b>	Übung	Übung	2
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium	
<b>Workload modulbezogen</b>			150
<b>Workload Modul insgesamt</b>			150

## BCT.00869.07 - Biochemie / biochem

BCT.00869.07	5 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Biochemie / biochem
<b>Modulcode</b>	BCT.00869.07
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Ingo Heilmann
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Biochemie</li> <li>Grundkonzepte der modernen Molekularbiologie</li> <li>Vermittlung der Fähigkeit, einfache physiologische Prozesse biochemisch nachzuvollziehen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Vorlesung Biochemie:</p> <p>1 Einführung Organische Chemie, Stoffklassen, Reaktionen</p> <p>2 Einführung Biochemie, Aufbau und Stoffwechsel von Kohlenhydraten und Lipiden</p> <p>3 Aufbau und Funktion von Proteinen, Biomembranen und Enzymen</p> <p>4 Energiestoffwechsel</p> <p>5 Biochemie des Blutes, Vitamine, Hormone</p> <p>6 Nukleinsäuren und deren Stoffwechsel</p> <p>7 Zellzyklus, Genetik, Krebsentstehung, Gentherapie</p> <p>Projektseminar Chemische Grundlagen:</p> <p>1 Grundlagen chemischer Reaktivität der Elemente, Elektronegativität, Oxidationsstufen</p> <p>2 Chemisches Rechnen, Konzentration, Molarität</p> <p>3 Chemische Thermodynamik, Gleichgewichte, pKs und pH</p> <p>4 Klassifizierung organischer Verbindungen</p> <p>5 Grundlegende Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie</p>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	<p>Vorlesung (2 SWS)</p> <p>Kursus</p> <p>Kursus (1 SWS)</p> <p>Kursus</p>
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Sommersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	5 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.

BCT.00869.07

5 CP

Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs			1
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform	
<b>LV 1</b>			
<b>LV 2</b>			
<b>LV 3</b>			
<b>LV 4</b>			
<b>Gesamtmodul</b>	Lösung von Seminaraufgaben		Klausur
<b>Wiederholungsprüfung</b>			
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS
			Workload Präsenz
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Biochemie	2
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium	
<b>LV 3</b>	Kursus	Projektseminar Chemische Grundlagen	1
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium	
<b>Workload modulbezogen</b>			150
<b>Workload Modul insgesamt</b>			150

## PHY.06660.03 - Mathematische Methoden

PHY.06660.03	5 CP	
<b>Modulbezeichnung</b>	Mathematische Methoden	
<b>Modulcode</b>	PHY.06660.03	
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>		
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>	
<b>Modulverantwortliche/r</b>		
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht, Prof. Dr. Jörg Schilling	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	Kenntnis und Anwendung von grundlegenden für die klassische Physik wichtigen mathematischen Methoden	
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teil I: Vektoren, Spezielle Funktionen, Differentialrechnung, Integralrechnung,</li> </ul> <p>Taylorentwicklung und Potenzreihen, Komplexe Zahlen, gewöhnliche Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teil II: Differentialrechnung bei Funktionen von mehreren Veränderlichen (Totales Differential, Potential),</li> </ul> <p>Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Volumenintegrale, Rotation, Divergenz, Integralsätze (Stokes und Gauß), Matrizen und Determinanten, Koordinatentransformation, Matrixeigenwerte, -eigenvektoren, Fourierreihen, Fouriertransformation, Partielle Differentialgleichungen (Separationsansatz)</p>	
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus	
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Prüfungsebene</b>		
<b>Credit-Points</b>	5 CP	
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.	
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
<b>LV 1</b>		
<b>LV 2</b>		
<b>LV 3</b>		
<b>LV 4</b>		

Prüfung		Prüfungsvorleistung		Prüfungsform			
<b>LV 5</b>							
<b>LV 6</b>							
<b>Gesamtmodul</b>		Klausur zu Mathematische Methoden I				Klausur	
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Mathematische Methoden I	1				0
<b>LV 2</b>	Seminar	Seminar Mathematische Methoden I	1				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium					0
<b>LV 4</b>	Vorlesung	Vorlesung Mathematische Methoden II	1				0
<b>LV 5</b>	Seminar	Seminar Mathematische Methoden II	1				0
<b>LV 6</b>	Kursus	Selbststudium					0
<b>Workload modulbezogen</b>					150	150	
<b>Workload Modul insgesamt</b>						150	

## PJB.00870.03 - Physiologie für Studierende der Medizinischen Physik

PJB.00870.03	10 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Physiologie für Studierende der Medizinischen Physik
<b>Modulcode</b>	PJB.00870.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	G. Schwerdt, M. Gekle
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Physiologie sowie der Funktion der menschlichen Organe</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Vorlesung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Einführung: Gegenstand der Physiologie, Zytologie, Biomembranen, aktiver passiver Transport</li> <li>Ruhemembranpotenzial, Aktionspotenzial, Nervenleitung</li> <li>Biologische Signalübertragung, Signalkaskaden, Erregungsübertragung an Synapsen</li> <li>Elektromech. Kopplung Skelettmuskel, Kontraktionsauslösung im Glatten Muskel</li> <li>Herz, Reizbildung, Reizleitung, Herznerven, Anatomie, kardiale Zellphysiologie, Sarkomeraufbau, Herzmechanik</li> <li>Kreislauf, Strömung, Pulse, Regulation</li> <li>Funktion des Blutes, Blutgruppen, Thrombozytenfunktion, Blutgerinnung, Fibrinolyse, Entzündung, Wundheilung, Gastransport, innere Atmung</li> <li>Atmung, Regulation, Atemmechanik, Säure-Basen-Haushalt</li> <li>Niere, Anatomie, Clearance, Regulation, RAS, Harnkonzentrierung, Transportmechanismen</li> <li>Grundumsatz, Energiehaushalt, Temperaturregulation, Ernährung</li> <li>Verdauung, Mund, Ösophagus, Magen, Leber, Pankreas, Dünndarm, Dickdarm</li> <li>Endokrinologie</li> <li>Allgemeine Sinnesphysiologie, niedere Sinne, chem. Sinne, Schmerz</li> <li>Spezielle Sinnesphysiologie: Sehen, Hören</li> <li>Motorik, Reflexe</li> <li>Zentralnervensystem</li> </ol> <p>Praktikum:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Stofftransport durch Membranen</li> <li>Erregungsleitung im Nerv</li> <li>Skelettmuskel</li> <li>Blut</li> <li>Herzmechanik, Puls und Stromwellen</li> <li>EKG</li> <li>Blutgefäße und Kreislaufregulation</li> <li>Atmung</li> <li>Nierenphysiologie</li> <li>Somatosensorik</li> <li>Säure-Basen-Haushalt</li> <li>Hören, Bewegungs- und Lagesinn</li> <li>Sehen</li> <li>Integrative und vegetative Funktion des Nervensystems</li> <li>ZNS, Reflexe</li> <li>Integrative Physiologie: Leistung und Energie</li> </ol>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	<p>Vorlesung (2 SWS)</p> <p>Vorlesung (2 SWS)</p>

<b>Unterrichtssprachen</b>							
<b>Dauer in Semestern</b>							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>							
<b>Prüfungsebene</b>							
<b>Credit-Points</b>							
<b>Modulabschlussnote</b>							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1						
Prüfung		Prüfungsvorleistung				Prüfungsform	
<b>LV 1</b>							
<b>LV 2</b>							
<b>LV 3</b>							
<b>LV 4</b>							
<b>LV 5</b>							
<b>LV 6</b>							
<b>Gesamtmodul</b>		Pro Semester 7 von 8 Praktika erfolgreich testiert				Schriftliche Prüfung bestehend aus zwei Teilleistungsprüfungen, jew. eine am Ende des jew. Semesters zu den Themen des jew. Semesters	
<b>Wiederholungsprüfung</b>							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung I	2				0
<b>LV 2</b>	Vorlesung	Vorlesung II	2				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium Vorlesung					0
<b>LV 4</b>	Praktikum	Laborpraktikum I	3				0
<b>LV 5</b>	Praktikum	Laborpraktikum II	3				0
<b>LV 6</b>	Kursus	Selbststudium Praktikum					0
<b>Workload modulbezogen</b>					300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>							300

**AZB.02257.08 - Anatomie und Mikroskopische Anatomie**

AZB.02257.08	5 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Anatomie und Mikroskopische Anatomie
<b>Modulcode</b>	AZB.02257.08
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li><li>Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung (WS 2007/08 - SS 2011) &gt; Pflichtmodule</li><li>Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SoSe 2023) &gt; Pflichtmodule</li><li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li><li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li><li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li></ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	apl. Prof. Dr. rer. nat. Anne Navarrete Santos
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<b>Lernziele:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Erwerb fachspezifischen Wissens in der Histologie und mikroskopischen Anatomie zur Funktionsweise von Organen und Organsystem des Menschen</li><li>Praktische Ausbildung am Lichtmikroskop mit Einführung in die Färbemethoden</li><li>Erwerb der praktischen Fähigkeit, histologische Präparate zu mikroskopieren, Gewebe und Organe zu erkennen und zu beschreiben</li><li>Fähigkeit zur Dokumentation der Objekte durch wissenschaftliches Zeichnen</li><li>Anwendung dieser theoretischen und praktischen Fähigkeiten zur selbständigen Differentialdiagnose von humanen histologischen Präparaten</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<b>Vorlesung:</b> Einführung: Kursorganisation, Literatur Vorlesung Teil I: Zytologie und Histologie <ul style="list-style-type: none"><li>Zytologie Epithel- und Drüsengewebe</li><li>Binden- und Stützgewebe</li><li>Muskelgewebe</li><li>Nervengewebe</li></ul> <b>Vorlesung Teil II: Anatomie und Mikroskopische Anatomie</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Blut, Gefäße</li><li>Lymphatische Organe</li><li>Atemtrakt</li><li>Verdauungstrakt I</li><li>Verdauungstrakt II</li><li>Niere, ableitende Harnwege, Haut</li><li>Endokrine Organe</li><li>Weibliche Genitalorgane</li><li>Männliche Genitalorgane</li></ul> <b>Praktikum:</b> Kurse I: Zytologie und Histologie

- Mikroskopieren, Zytologie
- Epithelgewebe und Drüsen
- Bindegewebe, Knorpel, Knochen
- Glatte Muskulatur, Skelettmuskulatur, Herzmuskelatur
- Nervenzellen, Gliazellen, Nerven

## Kurse II: Mikroskopische Anatomie

- Blut, Blut- und Lymphgefäß
- Thymus, Lymphknoten, Tonsillen, Milz
- Nase, Trachea, Bronchialbaum, Lunge
- Zahn, Zunge, Speicheldrüsen, Oesophagus, Magen
- Dünnd- und Dickdarm, Leber, exokrines Pankreas
- Niere, Ureter, Harnblase, Haut mit Drüsen
- Hypophyse, Schilddrüse, Nebenniere, endokrines Pankreas
- Ovar, Uterus, Brustdrüse
- Hoden, Nebenhoden, Prostata, Glandula vesiculosa
- Differentialdiagnose

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Kursus Kursus (2 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	5 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1	Prüfungsform							
LV 2								
LV 3								
LV 4								
<b>Gesamtmodul</b>	regelmäßige Teilnahme an den Kursen gemäß Kursordnung							
	mündliche Prüfung							
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	2					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Kursus	Kurs/Praktikum	2					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>					150			150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## PHY.05144.02 - Theoretische Physik A / theophys\_A

PHY.05144.02	7 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Theoretische Physik A / theophys_A
<b>Modulcode</b>	PHY.05144.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule mehr...</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	
Prof. Dr. Jamal Berakdar	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der klassischen analytischen Mechanik</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	Die Inhalte dieses Moduls umfassen die Galilei Raum-Zeit, Symmetrien und Erhaltungssätze, Lagrangesche, Hamiltonsche und Hamilton-Jacobi Formulierung der analytischen Mechanik, kanonische Transformationen, Noether Theorem, Poissonklammern, Kreisel, und fakultative Themen wie z.B. KAM Theorem oder Chaos.
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (4 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	7 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1
<b>Prüfung</b>	Prüfungsvorleistung
<b>LV 1</b>	Prüfungsform
<b>LV 2</b>	

Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
<b>LV 3</b>								
<b>Gesamtmodul</b>		Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Projektseminar			Klausur			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveran- staltung	Lehrveranstaltu- ngsform	Veranstaltungs- titel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Theoretische Physik I	4					0
<b>LV 2</b>	Seminar	Projektseminar Theoretische Physik I	2					0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						210	210	
<b>Workload Modul insgesamt</b>						210	210	

**PHY.05164.02 - Theoretische Physik C / theophys\_C**PHY.05164.02 7 CP**Modulbezeichnung** Theoretische Physik C / theophys\_C**Modulcode** PHY.05164.02**Semester der erstmaligen Durchführung****Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2022/23 > Anwendungsfach Physik (20 LP sind zu erbringen)
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Physik
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Physik
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule mehr...
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2018/19 > Pflichtmodule
- Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 > Pflichtmodule

**Modulverantwortliche/r****Weitere verantwortliche Personen**

PD Dr. Viktor Ivanov

**Teilnahmevoraussetzungen****Kompetenzziele**

- Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der statistischen Thermodynamik

**Modulinhalte**

- statistische Behandlung von Vielteilchensystemen, Entropie, Ensemble der Statistik, Verbindung Statistik-Thermodynamik, Hauptsätze und thermodynamische Potentiale, Statistik wechselwirkungsfreier Systeme an klassischen und quantenmechanischen Beispielen, Statistik wechselwirkender Systeme an klassischen und quantenmechanischen Beispielen, Phasenübergänge, Molekularfeldtheorie, Phasenregel

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (4 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Sommersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	7 CP

PHY.05164.02

7 CP

<b>Modulabschlussnote</b>		LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.					
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>		1					
Prüfung	Prüfungsvorleistung				Prüfungsform		
LV 1							
LV 2							
LV 3							
<b>Gesamtmodul</b>		Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar				Klausur	
<b>Wiederholungsprüfung</b>							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Theoretische Physik IV	4				0
LV 2	Seminar	Projektseminar Theoretische Physik IV	2				0
LV 3	Kursus	Selbststudium					0
<b>Workload modulbezogen</b>						210	210
<b>Workload Modul insgesamt</b>						210	210

## PHY.05145.03 - Theoretische Physik B / theophys\_B

PHY.05145.03	14 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Theoretische Physik B / theophys_B
<b>Modulcode</b>	PHY.05145.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Samir Lounis
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Elektrodynamik als klassischer Feldtheorie</li> <li>Kenntnis, Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Quantenmechanik</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrodynamik: Integrale und differentielle Form der Maxwellgleichungen, Randwertprobleme der Elektrostatik und Magnetostatik, Multipolentwicklung, Anfangsrandwertprobleme der Elektrodynamik, Eichtransformationen, Lorentz-Invarianz der Elektrodynamik, Viererschreibweise, spezielle Relativitätstheorie, optional: Lagrange Dichten des Maxwell Feldes</li> <li>Quantenmechanik: Prinzipien der Quantenmechanik und einfache 1-dimensionale Probleme, Schrödinger-Gleichung, Wasserstoffatom, Quantentheorie im Hilbertraum, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Störungstheorie, Zeitabhängige Probleme, Spin, Streutheorie</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (4 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus Vorlesung (4 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	

PHY.05145.03							14 CP
<b>Credit-Points</b>				14 CP			
<b>Modulabschlussnote</b>				LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.			
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>			1				
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform		
<b>LV 1</b>							
<b>LV 2</b>							
<b>LV 3</b>							
<b>LV 4</b>							
<b>LV 5</b>							
<b>LV 6</b>							
<b>Gesamtmodul</b>				Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar Elektrodynamik, Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar Quantenmechanik, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Elektrodynamik, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Quantenmechanik		mündliche Prüfung	
<b>Wiederholungsprüfung</b>							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Theoretische Physik II - Elektrodynamik	4				0
LV 2	Seminar	Projektseminar Theoretische Physik II - Elektrodynamik	2				0
LV 3	Kursus	Selbststudium					0
LV 4	Vorlesung	Vorlesung Theoretische Physik III - Quantenmechanik	4				0
LV 5	Seminar	Projektseminar Theoretische Physik III - Quantenmechanik	2				0
LV 6	Kursus	Selbststudium					0
<b>Workload modulbezogen</b>					420		420
<b>Workload Modul insgesamt</b>							420

## PHY.00704.06 - Experimentalphysik B / exphys\_B

PHY.00704.06	20 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik B / exphys_B
<b>Modulcode</b>	PHY.00704.06
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Georg Woltersdorf, Dr. Mathias Stölzer
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Optik, Atom- und Molekülphysik</li> <li>Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben</li> <li>Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen</li> <li>FSQ: Kommunikations- und Teamfähigkeit</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Optik <ul style="list-style-type: none"> <li>A Geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion, abbildende Systeme</li> <li>B Wellenoptik: Elektromagnetische Theorie des Lichtes, Polarisation, Ausbreitung von Licht, Interferenz und Beugung, Kohärenz, Interferometer, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, Holographie,</li> <li>C Licht in Materie: Absorption, Dispersion, Streuung, Verhalten an Grenzflächen, Doppelbrechung, optische Aktivität, nichtlineare Optik</li> <li>D Quantenoptik: Wellen- und Photonenbild, Schwarzkörperstrahlung, Laser</li> </ul> </li> <li>2. Atom- und Molekülphysik <ul style="list-style-type: none"> <li>A Entwicklung der Atomvorstellung, grundlegende 'Quanten'-Experimente, Welle-Teilchen Problematik</li> <li>B Grundlagen der Quantenmechanik, Wasserstoffatom, Schrödinger Gleichung</li> <li>C Atome mit mehreren Elektronen, Kopplung an externe Felder</li> <li>D Atom- und Kernphysikalische Messmethoden</li> <li>E Molekülphysik</li> </ul> </li> <li>3. Ausgewählte weiterführende Themen zu den einzelnen Kapiteln</li> </ul> </li> <li>Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>1. elektrische und optische Messgeräte und Messverfahren</li> <li>2. mathematische Verfahren zur Experimentauswertung (nichtlineare Regression, Fourieranalyse)</li> </ul> </li> </ul>

					3. Computergestütztes Messen 4. (wenige) komplexere Experimente zur Akustik und Thermodynamik 5. Experimente zu Elektrik, Optik, Atom- und Kernphysik
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>					Vorlesung (2 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus Praktikum (3 SWS) Kursus Vorlesung (3 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus Praktikum (3 SWS) Kursus
<b>Unterrichtssprachen</b>					Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>					2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>					jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>					unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>					
<b>Credit-Points</b>					20 CP
<b>Modulabschlussnote</b>					LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %; LV 8: %; LV 9: %; LV 10: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>					1
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform
LV 1					
LV 2					
LV 3					
LV 4					
LV 5					
LV 6					
LV 7					
LV 8					
LV 9					
LV 10					
<b>Gesamtmodul</b>					mündliche Prüfung
					Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik - Optik, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik - Atom- und Molekülphysik, Lösungen der Seminararbeiten, bestätigte Praktikumsprotokolle
<b>Wiederholungsprüfung</b>					
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Experimentalphysik Optik	2		Workload selbstgestaltete Arbeit
LV 2	Seminar	Projektseminar Experimentalphysik Optik	2		Workload Prüfung incl. Vorbereitung
LV 3	Kursus	Selbststudium			Workload Summe
LV 4	Praktikum	Physikalisches Grundpraktikum III	3		0
LV 5	Kursus	Selbststudium			0
LV 6	Vorlesung	Vorlesung Experimentalphysik Atomphysik	3		0
LV 7	Seminar	Projektseminar Experimentalphysik Atomphysik	1		0

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 8</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 9</b>	Praktikum	Physikalisches Grundpraktikum IV	3					0
<b>LV 10</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						600		600
<b>Workload Modul insgesamt</b>								600

## PHY.00706.05 - Experimentalphysik C / exphys\_C

PHY.00706.05	6 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik C / exphys_C
<b>Modulcode</b>	PHY.00706.05
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Georg Schmidt
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik im Bereich Kondensierte Materie mit Schwerpunkt Festkörperphysik</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie</li> <li>Flüssigkeiten und Festkörper (Existenzbereich, Phasendiagramme, Struktur)</li> <li>Kristallgitter und Einheitszelle, reziprokes Gitter, Brillouinzenonen, Beugung (Streubedingungen, Strukturanalyse)</li> <li>Dynamik des Kristallgitters: Phononen, akustische und optische Phononen, Zustandsdichte und spezifische Wärme</li> <li>Elektronen im Festkörper: Bändermodell, fast freie und stark gebundene Elektronen, Fermi-Gas-Modell, Bloch-Wellen, effektive Masse, Halbleiter (Dotierung, Löcher)</li> <li>Transportphänomene: elektronischer Transport, Drude-Modell, Wärmetransport, Diffusion in Flüssigkeiten, Hall-Effekt</li> <li>Magnetismus: Einführung Dia-, Para- und Ferromagnetismus</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (4 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	6 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1

Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>Gesamtmodul</b>		<b>Lösen von Seminararbeiten</b>			<b>Klausur</b>			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Festkörperphysik	4					0
<b>LV 2</b>	Seminar	Projektseminar Festkörperphysik	2					0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>					180		180	
<b>Workload Modul insgesamt</b>								

**MAT.00106.05 - Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik**

---

MAT.00106.05 8 CP

**Modulbezeichnung** Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik

**Modulcode** MAT.00106.05

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Aufbaumodul Analysis
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) > Pflichtmodule mehr...
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 > Pflichtmodule

---

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen** Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

---

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Die Studierenden sollen moderne Methoden der Theorie partieller Differentialgleichungen erlernen.
- Die Studierenden sollen mathematische Grundlagen der Quantenmechanik erwerben.

---

**Modulinhalte**

- Hilberträume, Projektionen, Orthonormalbasen
- Selbstadjungierte Operatoren, Spektraltheorie
- Distributionen, Fourier-Transformation
- Laplace- und Poisson-Gleichung
- Diffusionsgleichung
- Wellengleichung
- Schrödinger-Gleichung

---

**Lehrveranstaltungsformen** Vorlesung (2 SWS)

Übung (2 SWS)

Vorlesung (1 SWS)

Übung (1 SWS)

Kursus

---

**Unterrichtssprachen** Deutsch, Englisch

**Dauer in Semestern** 1 Semester Semester

**Angebotsrhythmus Modul** jedes Sommersemester

**Aufnahmekapazität Modul** unbegrenzt

MAT.00106.05							8 CP	
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>		8 CP						
<b>Modulabschlussnote</b>		LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %.						
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>		1						
Prüfung		Prüfungsvorleistung				Prüfungsform		
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>Gesamtmodul</b>		Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Mathematische Physik	2					0
<b>LV 2</b>	Übung	Übung Mathematische Physik	2					0
<b>LV 3</b>	Vorlesung	Vorlesung Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	1					0
<b>LV 4</b>	Übung	Übung Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	1					0
<b>LV 5</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>					240		240	
<b>Workload Modul insgesamt</b>							240	

## PHY.00709.07 - Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess

PHY.00709.07	7 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess
<b>Modulcode</b>	PHY.00709.07
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Dr. Franz-Josef Schmitt; Dr. Nicki Hinsche
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der elektronischen Messtechnik und physikalischen Experimentiertechnik</li> <li>Anwendung des erlernten Wissens anhand von Praktikumsversuchen</li> <li>Automatisierung von Messtechnik und rechnergestütztes Experimentieren</li> <li>Gute wissenschaftliche Praxis; Literaturrecherchen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Elektronik</li> </ul> <p>Lineare Netze Halbleiterbauelemente, Transistor- und Verstärkerschaltungen Signalverarbeitung und -wandlung (analog / digital) Digitale Logik und Mikrocontroller</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgewählte Teilbereiche der physikalischen Messtechnik</li> </ul> <p>Messung von Längen und der Zeit Messung elektrischer Größen, Signalübertragung, Speicherung und Bussysteme Erzeugung und Messung von Magnetfeldern Temperaturmessung und -regelung Erzeugung und Messung von Vakuum und hohem Druck Messung und Erzeugung elektromagnetischer Strahlung Grenzen der Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praktikumsversuche zu</li> </ul> <p>passive und aktive elektronische Bauelemente AD/DA-Wandlung, digitale Logik, nicht-lineare Schaltungen, fachspezifische Messtechnik Experimentautomatisierung und Simulation</p>

## Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens

- Gute Wissenschaftliche Praxis

naturwissenschaftliches Publikationswesen  
Literaturrecherche und wissenschaftliche Datenbanken

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Praktikum (4 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	7 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
<b>Hinweise</b>	Im Studiengang Physik und Digitale Technologien ist das Laborpraktikum im Sommersemester vorgesehen.							
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b>							
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Testate und Protokolle							
<b>Wiederholungsprüfung</b>	mündl. Prüfung oder Klausur							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung	2					0
<b>LV 2</b>	Seminar	Seminar	1					0
<b>LV 3</b>	Praktikum	Laborpraktikum	4					0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>					210			210
<b>Workload Modul insgesamt</b>								210

## PHY.00740.06 - Experimentalphysik A / exphys\_A

PHY.00740.06 20 CP

**Modulbezeichnung** Experimentalphysik A / exphys\_A

**Modulcode** PHY.00740.06

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule mehr...
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2018/19 > Pflichtmodule
- Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 > Pflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben
- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen
- FSQ: schriftliche Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte, auch unter Nutzung von Informationstechnik (Auswertung und Darstellung von Messdaten)

**Modulinhalte**

- Vorlesung
1. Einführung: physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
  2. Mechanik: Kinematik und Dynamik freier Punktmasse (Grundbegriffe, Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze), Statik und Dynamik des starren Körpers (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpulserhaltungssatz, Kreisel, Gravitation, Planetenbewegung), Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper (Grenzflächenerscheinungen, Bernoullische Gleichung, Zähigkeit, Hooksches Gesetz), relativistische Kinematik
  3. Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Zustandsgleichung idealer Gase, van der Waals Zustandsgleichung, I. Hauptsatz, ausgewählte Zustandsänderungen, Transportvorgänge, II. Hauptsatz, Entropie, thermodynamische Kreisprozesse
  4. Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatisches Feld (Ladung, elektrische Feldstärke, elektrisches Potenzial, Coulombsches Gesetz, Dielektrizitätskonstante, elektrische Polarisation), elektrischer Strom (Ohmsches Gesetz, elektrische Leitung in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen), magnetisches Feld (magnetische Feldgrößen, Lorentzkraft, Materie im Magnetfeld, zeitlich veränderliches Magnetfeld (Induktionsgesetz, Maxwellsche

Gleichungen), Anwendungen der elektromagnetischen Induktion (Generator, Motor, Transformator, Wechselstromkreis)  
5. Schwingungen und Wellen: Schwingungen (Grundbegriffe, freie, gedämpfte, erzwungene und gekoppelte Schwingungen), Wellen (Grundbegriffe, Wellengleichung, Reflexion, Überlagerung, Huygens-Fresnelsches Prinzip, Schallwellen, elektromagnetische Wellen (Energiedichte, Strahlungsquellen-Hertzscher Dipol, Doppler-Effekt, Polarisation), geometrische Optik  
6. Phänomenologische Einführung in die Grundlagen der Kernphysik und Radioaktivität: Atomkern (Kernaufbau, Bindungsenergie, Tröpfchenmodell), Zerfallsgesetz (Aktivität, Halbwertszeit, Zerfallsstatistik, Zerfallsketten), Zerfallsarten (alpha-, beta- und gamma-Strahlung), Anwendungen (Kernspaltung, Kernfusion, medizinische Anwendungen)

- Praktikum

1. einfache Messgeräte für mechanische, thermische und elektrische Messungen
2. Fehlerrechnung und Statistik, Regression
3. wissenschaftliches Protokollieren
4. computergestützte Darstellung und Auswertung von Messergebnissen (Origin)
5. Experimente zur Mechanik, Wärmelehre und Elektrik (Gleichstromkreis)

**Lehrveranstaltungsformen**

Vorlesung (4 SWS)  
Seminar (2 SWS)  
Kursus  
Seminar (2 SWS)  
Kursus  
Vorlesung (4 SWS)  
Seminar (2 SWS)  
Kursus  
Praktikum (3 SWS)  
Kursus

**Unterrichtssprachen**

Deutsch, Englisch

**Dauer in Semestern**

2 Semester Semester

**Angebotsrhythmus Modul**

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

**Aufnahmekapazität Modul**

unbegrenzt

**Prüfungsebene**
**Credit-Points**

20 CP

**Modulabschlussnote**

LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %; LV 8: %; LV 9: %; LV 10: %.

**Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs**

1

**Prüfung**
**Prüfungsvorleistung**
**Prüfungsform**
**LV 1**
**LV 2**
**LV 3**
**LV 4**
**LV 5**
**LV 6**
**LV 7**
**LV 8**
**LV 9**
**LV 10**
**Gesamtmodul**

Klausur zu Vorlesung/Projektseminar  
Experimentalphysik I, Klausur zu  
Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik II,  
bestätigte Praktikumsprotokolle, Klausur zur  
Einführung zum Grundpraktikum, Bearbeitung und  
Lösen von Seminararbeiten

mündl. Prüfung oder Klausur

**Wiederholungsprüfung**

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
--------------------	------------------------	---------------------	-----	------------------	-------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	----------------

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Experimentalphysik I	4					0
<b>LV 2</b>	Seminar	Projektseminar Experimentalphysik I	2					0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 4</b>	Seminar	Vorlesung Einführung zum physikalischen Grundpraktikum	2					0
<b>LV 5</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 6</b>	Vorlesung	Vorlesung Experimentalphysik II	4					0
<b>LV 7</b>	Seminar	Projektseminar Experimentalphysik II	2					0
<b>LV 8</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 9</b>	Praktikum	Physikalisches Grundpraktikum II	3					0
<b>LV 10</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>							600	600
<b>Workload Modul insgesamt</b>								600

## MAT.00714.03 - Analysis (18 LP)

MAT.00714.03	18 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Analysis (18 LP)
<b>Modulcode</b>	MAT.00714.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule mehr...</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Akkreditierungsfassung gültig ab WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis, den Grenzwertbegriff, die analytische Behandlung der geometrisch motivierten Problemstellungen und exemplarisch für den naturwissenschaftlichen Hintergrund entwickeln</li> <li>• die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltungen erwerben</li> <li>• die mathematische Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen erlernen,</li> </ul> <p>mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben</p>

- exemplarisch die Entwicklung der Analysis an einigen zentralen Begriffen

nachvollziehen

- durch die linearen Strukturen innerhalb der Analysis am Beispiel der Grundmodule

die enge Verbindung mathematischer Gebiete erkennen

- das Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium, insbesondere

die Grundlage für die Aufbaumodule der Analysis, Topologie, Geometrie, Numerik, Stochastik, Lineare Optimierung erwerben.

**Modulinhalte**

- Grundlagen: Mengen, Logik und Beweistechniken, natürliche Zahlen, Vollständige

Induktion, reelle Zahlen, komplexe Zahlen.

- Folgen und Reihen: Grenzwerte, Konvergenzkriterien, Folgen und Reihen komplexer

Zahlen, Funktionen, elementare transzendente Funktionen.

- Stetigkeit: Zwischenwertsatz, Satz über Umkehrfunktionen, Logarithmus, stetige

Funktionen auf kompakten Intervallen.

- Differenzierbarkeit: Mittelwertsatz der Differentialrechnung, lokale Extrema,

Funktionenfolgen und %u2013reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit und gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, Taylorformel.

- Integration: Riemann-Integral, Integration und Differentiation, Integrationsregeln,

Uneigentliche Integrale.

- Metrische Räume: Topologische Grundbegriffe, normierte Räume, Vollständigkeit.

- Reelle Funktionen des Rn: stetige Funktionen, Differentiation im Rn, totale und

partielle Differenzierbarkeit, die Sätze über Umkehrfunktionen und implizite Funktionen, Taylorformel, Quadratische Formen, lokale Extrema ohne und mit Nebenbedingungen, Jordan Kurven im Rn, Jordan-Riemannscher Inhalt beschränkter  
Punktmengen des Rn, Integralsätze, Anwendungen in der Vektoranalysis.

**Lehrveranstaltungsformen**

Vorlesung (4 SWS)  
Vorlesung (4 SWS)  
Übung (2 SWS)  
Übung (2 SWS)  
Kursus  
Kursus

**Unterrichtssprachen**

Deutsch, Englisch

**Dauer in Semestern**

2 Semester Semester

**Angebotsrhythmus Modul**

jedes Wintersemester

**Aufnahmekapazität Modul**

unbegrenzt

MAT.00714.03		18 CP						
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	18 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>LV 6</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation, Bestehen von Zwischentests	Klausur oder mündliche Prüfung						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung	4					0
<b>LV 2</b>	Vorlesung	Vorlesung	4					0
<b>LV 3</b>	Übung	Übung	2					0
<b>LV 4</b>	Übung	Übung	2					0
<b>LV 5</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 6</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>					540			540
<b>Workload Modul insgesamt</b>								540

