

Modulhandbuch Physik Medizinische PhysikMA120

Datum 15.12.2025

Pflichtmodule

PHY.06610.03 - Introduction to NMR spectroscopy P

PHY.06610.03	5 CP
Modulbezeichnung	Introduction to NMR spectroscopy P
Modulcode	PHY.06610.03
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Jochen Balbach
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Knowledge of the experimental and theoretical foundations of pulsed NMR Knowledge of the most important NMR experiments in solution and in solids Ability to acquire an understanding of current NMR applications in different field

Modulinhalte

- fundamental concepts and relations, Fourier transformation
- relevant isotropic and anisotropic NMR interactions
- experimental and theoretical aspects of different NMR methods (e.g. high-resolution NMR in solutions and solids, relaxometry, application of pulsed field gradients)
- applications of NMR techniques in the fields of polymer/biophysics and medical physics
- presentations of problem solutions and literature research

Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
		Einführung in die Kernresonanzspektroskopie						
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen							150	150
Workload Modul insgesamt							150	150

PHY.06633.01 - Abschlussmodul (Master-Arbeit Medizinische Physik)

PHY.06633.01	30 CP
Modulbezeichnung	Abschlussmodul (Master-Arbeit Medizinische Physik)
Modulcode	PHY.06633.01
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Hochschullehrer des Instituts
Teilnahmevoraussetzungen	Alle Module aus den Semestern 1 - 3
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> exemplarische Durchführung und Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit Erlernen des eigenständigen wissenschaftlichen Arbeitens exemplarisches Erlernen der experimentellen oder theoretischen Methoden und der wissenschaftlichen Fragestellungen in einem am Fachbereich vertretenen Spezialgebiet der Physik Übung schriftlicher und mündlicher Präsentationstechniken, Verteidigung einer wissenschaftlichen Arbeit vor Fachpublikum
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung eines Forschungsprojekts unter Anleitung eines Hochschullehrers Durchführung von Experimenten, Simulationen oder theoretischen Analysen dazu Auswertung und grafische Darstellung der Ergebnisse schriftliche Darstellung des Projekts in einer Masterarbeit Präsentation des Projekts in einem Kolloquium (Vortrag mit Diskussion)
Lehrveranstaltungsform	Selbständige betreute Arbeit
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Semester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	
Credit-Points	30 CP
Modulabschlussnote	LV 1: %.
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1
Hinweise	Modulbestandteile sind experimentelle oder theoretische Arbeiten in einer der Fachgruppen des Institutes unter Anleitung eines Hochschullehrers sowie Kolloquium (Präsentation und Diskussion). Falls gemäß § 5 Abs. 3 der Studien- und Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Medizinische Physik noch Vorkenntnisse in den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Medizin nachzuweisen sind, ist der Nachweis dieser Kenntnisse bis zur Anmeldung zum Modul Master-Arbeit zu erbringen.
Prüfung	Prüfungsvorleistung
LV 1	Prüfungsform
Gesamtmodul	Master-Arbeit, Kolloquium (mündliche Leistung)
Wiederholungsprüfung	
Lehrveranstaltungsform	Selbständige betreute Arbeit
Veranstaltungstitel	Master-Arbeit
SWS	
Workload Präsenz	

Workload Vor- / Nachbereitung

Workload selbstgestaltete Arbeit

Workload Prüfung incl. Vorbereitung

Workload insgesamt 0

Workload selbstgestaltete Arbeit (modulbezogen) 900

Workload Modul insgesamt 900

Prüfungsform

Angebotsrhythmus Sommersemester und Wintersemester

Aufnahmekapazität unbegrenzt

PHY.06801.01 - Introduction to NMR spectroscopy

PHY.06801.01	5 CP
Modulbezeichnung	Introduction to NMR spectroscopy
Modulcode	PHY.06801.01
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Jochen Balbach, Prof. Dr. Kay Saalwächter
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Knowledge of the experimental and theoretical foundations of pulsed NMR Knowledge of the most important NMR experiments in solution and in solids Ability to acquire an understanding of current NMR applications in different fields Ability to understand and present current research topics by use of original literature
Modulinhalte	<p>Seminar: Introduction to NMR spectroscopy</p> <ul style="list-style-type: none"> fundamental concepts and relations, Fourier transformation relevant isotropic and anisotropic NMR interactions experimental and theoretical aspects of different NMR methods (e.g. high-resolution NMR in solutions and solids, relaxometry, application of pulsed field gradients) <p>Project seminars:</p> <ul style="list-style-type: none"> presentations of problem solutions research seminar: preparation and presentation of a conference talk based on a scientific publication from the fields of biophysics, polymer physics and medical physics under the guidance of a lecturer, literature research, contextualisation, discussion with the audience, feedback
Lehrveranstaltungsformen	<p>Seminar (2 SWS)</p> <p>Seminar (1 SWS)</p> <p>Seminar (2 SWS)</p> <p>Kursus</p>
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	2 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	
Credit-Points	5 CP
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1
Prüfung	Prüfungsvorleistung
Prüfungsform	
LV 1	
LV 2	
LV 3	
LV 4	
Gesamtmodul	Seminarvortrag
	mündl. Prüfung oder Klausur

Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Seminar Introduction to NMR	2					0
LV 2	Seminar	Projektseminar Introduction to NMR	1					0
LV 3	Seminar	Projektseminar Research-Seminar	2					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.05153.03 - Medizinische Technik

PHY.05153.03	5 CP	
Modulbezeichnung	Medizinische Technik	
Modulcode	PHY.05153.03	
Semester der erstmaligen Durchführung		
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule 	
Modulverantwortliche/r		
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Jan Laufer	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnis und Verständnis der grundlegenden physikalischen Prinzipien diagnostischer und therapeutischer Medizintechnik Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte, der Sicherheit und der Rechtsverordnungen für Medizinischen Technik Fähigkeit zur Einordnung und Klassifizierung medizintechnischer Produkte angesichts von Risikofaktoren Ausbau des Wissens im experimentellen Arbeiten 	
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Seminar Medizinische Technik: <ul style="list-style-type: none"> 1. Definitionen und Grundanforderungen in der Medizintechnik 2. Medizinproduktegesetz und Klassifizierung von Medizintechnik 3. Biosignale, Sensoren 4. Beatmungstechnik 5. Anästhesiegeräte 6. Patientenüberwachung und Monitoring 7. Therapeutischer Ultraschall (z.B. Lithotripsie), Biophysik und Sicherheit (nichtlineare Schallausbreitung, Kavitation etc.) 8. Optische Kohärenztomographie (Ophthalmologie) Praktikum Medizinische Technik: <ul style="list-style-type: none"> 1. Ultraschall-Doppler, Transversal- und Longitudinalwellen, Tomographie 2. Akusto-optische Messungen 3. Optische Kohärenztomographie 4. Elektronenmikroskopie organischer Materialien 	
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (1 SWS) Praktikum (3 SWS) Kursus	
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Prüfungsebene		
Credit-Points	5 CP	
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.	
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1	
Hinweise	Das Seminar soll vor den Praktika gehört werden.	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
LV 1		
LV 2		

Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform		
LV 3							
Gesamtmodul		Testate zu den Praktikumsversuchen			Klausur		
Wiederholungsprüfung							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
LV 1	Seminar	Seminar Medizinische Technik	1				0
LV 2	Praktikum	Praktikum Medizinische Technik	3				0
LV 3	Kursus	Selbststudium					0
Workload modulbezogen					150		150
Workload Modul insgesamt							150

PHY.05150.05 - Optik und Bildgebende Verfahren

PHY.05150.05	10 CP
Modulbezeichnung	Optik und Bildgebende Verfahren
Modulcode	PHY.05150.05
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none">• Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule• Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Georg Woltersdorf
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none">• Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der medizinischen Bildgebung, z.B. Optik, Ultraschall, NMR, Röntgen• Kenntnis unterschiedlicher Metriken der Leistungsfähigkeit bildgebender Systeme• Fähigkeit, unterschiedliche Bildgebetechnologien zu charakterisieren und quantitativ zu vergleichen• Kenntnis und Verständnis der Wechselwirkungen von Licht mit biologischem Gewebe in der klinisch-medizinischen Optik, und Fähigkeit, Sicherheitsanforderungen (Laserschutz) abzuleiten
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Bildgebung und CT<ul style="list-style-type: none">1. Grundlagen der Bildgebung und Bildverarbeitung2. Röntgenverfahren, CT-Gerätetypen3. Computertomographie, Rekonstruktionsalgorithmen, Bildartefakte, Kegelstrahltomographie, Datenvisualisierung4. Nuklearmedizinische Bildgebung, Positronen-Emissions-Tomographie, Szintigraphie, SPECT5. Medizinische Anwendungen (Bildgebung, Gewebecharakterisierung, biologische Wirkung, bildgeführte Chirurgie, Sicherheitsaspekte)• Vorlesung Ultraschall<ul style="list-style-type: none">1. Grundlagen der Ultraschall Bildgebung und experimentelle Verfahren Schallerzeugung, Schallfeldgrößen und Wechselwirkung mit Geweben3. Impuls-Echoverfahren (2D, 3D, 4D), Dopplersonographie4. Spezielle Methoden (Harmonic Imaging, Kontrastmittel, Elastographie, Knochenultraschall)• Vorlesung MRT<ul style="list-style-type: none">1. Grundlegende Prinzipien der Kernresonanz in der Bildgebung2. Magnetresonanz-Tomographie (MRT) und Geräteaufbau3. MRT in der Medizin, Kontrastmethoden, funktionale MRT, Datenverarbeitung4. Parameterselektive MRT (Dichte, Diffusion, Relaxation, Strömung)5. NMR Mikroskopie, Einsatz von Edelgasen6. Funktionelle MRT7. Medizinische Anwendungen• Vorlesung Medizinische Optik<ul style="list-style-type: none">1. Physikalische Grundlagen der Quantenelektronik und Elektrooptik2. Erzeugung von Laserstrahlung, physikalische und technische Daten der wichtigsten Laser, Laserstrahlungsmessung, Laserschutz in der Klinik, Wechselwirkungen mit biologischem Gewebe3. Optische Übertragungssysteme4. Laserspektrometrie und Dosimetrie medizinischer Laseranwendungen

5. Klinisch-therapeutische Laseranwendungen Vorlesungsteil klinisch-medizinische Optik 7. Physiologie und Psychophysik des Sehens 8. Theorie von Abbildungssystemen 9. Ophthalmologische Optik 10. Sehen am Arbeitsplatz und im Verkehr 11. Optische Messungen am Patienten 12. Diagnostische und therapeutische Laseranwendungen, Strahlenschutz (Infrarot, UV, Laser)											
Lehrveranstaltungsformen		Vorlesung (2 SWS) Vorlesung (1 SWS) Vorlesung (2 SWS) Vorlesung Vorlesung Kursus Vorlesung									
Unterrichtssprachen		Deutsch, Englisch									
Dauer in Semestern		2 Semester Semester									
Angebotsrhythmus Modul		jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester									
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt									
Prüfungsebene											
Credit-Points		10 CP									
Modulabschlussnote		LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.									
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											
Gesamtmodul											
Wiederholungsprüfung											
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit					
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Bildgebung und CT	2			0					
LV 2	Vorlesung	Vorlesung Ultraschall	1			0					
LV 3	Vorlesung	Vorlesung MRT	2			0					
LV 4	Vorlesung	Vorlesung Medizinische Optik				0					
LV 5	Vorlesung	Vorlesung Klinisch-Medizinische Optik				0					
LV 6	Kursus	Selbststudium				0					
LV 7	Vorlesung	Vorlesung Audiologie				0					
Workload modulbezogen				300	300						
Workload Modul insgesamt					300						

PHY.05155.04 - Strahlenphysik und Strahlenmedizin B / stphys_B

PHY.05155.04	13 CP
Modulbezeichnung	Strahlenphysik und Strahlenmedizin B / stphys_B
Modulcode	PHY.05155.04
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none">Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > PflichtmoduleMedizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Detlef Reichert
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none">Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der klinischen Dosimetrie, der Strahlenbiologie, der Strahlentherapie und der NuklearmedizinAnwendung des erlernten Wissens zur Lösung von Fragestellungen der klinischen Strahlenphysik und Vermittlung der Fähigkeit, in der klinischen Praxis auftretende Effekte und Protokolle zu interpretieren bzw. nachzuvollziehenErwerb praktischer Fähigkeiten zur Planung, Durchführung und Auswertung von Tätigkeiten aus dem Bereich der klinischen StrahlenphysikOrganisation der wissenschaftlichen Teamarbeit und Bearbeitung interdisziplinärer Fragestellungen (z.B. Medizin und Physik)Fundiertes und anwendungsbereites Wissen zu Grundkurs und Spezialkurs 'Strahlenschutz in der Medizin' sowie Kenntnisse und Verständnis organisatorischer und rechtlicher Grundsätze im Gesundheitswesen
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none">Vorlesung klinische Dosimetrie, Strahlenbiologie und medizinische Aspekte:<ol style="list-style-type: none">Physikalische und strahlenbiologische Grundlagen der Bestrahlungsplanung und EvaluierungMedizinische Bestrahlungsplanung und Optimierung der DosisverteilungStrahlenschutz für Patienten und Personal, Struktur eines radiologischen ZentrumsGrundprinzipien der Krebsentstehung und biologische GrundlagenPrinzipien der Tumorbehandlung in Strahlentherapie und NuklearmedizinMedizinische AspekteVorlesung Nuklearmedizin:<ol style="list-style-type: none">Grundprinzipien der nuklearmedizinischen Diagnostik und Therapie (Radiopharmaka)Biologische Strahlenwirkungen und Toxizität von radioaktiv markierten StoffenBiokinematik radioaktiv markierter Stoffe, Ermittlung von OrgandosenStrahlungsmesstechnik und DosimetrieBildgebung: Planare Gammakamerasysteme, Emissionstomographie mit Gammastrahlen (SPECT), Positronen-Emissions-Tomographie (PET)Datenerfassung und -verarbeitung in der NuklearmedizinIn-vivo-Untersuchungsmethoden & In-vitro-DiagnostikNuklearmedizinische Therapie und intratherapeutische DosismessungQualitätskontrolle und QualitätssicherungStrahlenschutz des Patienten und des PersonalsPlanung und Einrichtung von nuklearmedizinischen AbteilungenPraktikum klinische Dosimetrie:<ol style="list-style-type: none">Photonendosimetrie für ultraharte Röntgenstrahlung (rel. TD,

Strahlenqualitätsindex, Absolutdosimetrie, Dosis-Querverteilung)
2. Dosis auf dem Zentralstrahl; Kollimator- und Phantomstreuung
3. Dosimetrie kleiner Felder mit unterschiedlichen Dosisdetektoren
(Zylinderkammer, Pinpointkammer, Halbleiterdetektor, Diamantdetektor)
4. Elektronendosimetrie, rel. TD., Absolutdosimetrie
5. Dosimetrische Verifikation von Bestrahlungsplänen mit TL-Dosimetrie im
Humanoid-Phantom
6. Aktivitätsbestimmung einer Ir192-Quelle
7. Sicherung der Bildqualität am Mehrschicht-Spiral-CT, Abbildungsfehler,
CTDI
8. gamma-Kamera
9. Radiochemie

- Projektseminar Strahlenschutz:

1. Grundkurs gemäß Anlage A 3 Nr. 2.1 der Richtlinie 'Strahlenschutz in der
Medizin'
2. Spezialkurs gemäß Anlage A 3 Nr. 2.1 der Richtlinie 'Strahlenschutz in der
Medizin'
3. Organisatorische und rechtliche Grundsätze im Gesundheitswesen
(Struktur des Gesundheitswesens, Organisatorischer Aufbau von
Krankenhäusern, gesetzliche Vorschriften und Verantwortlichkeiten,
Haftungsfragen, Dokumentation)
4. Brachytherapie und spezielle Kapitel in der Röntgendiagnostik
(Interventioneller Radiologie, Planung und Einrichtung Radiologischer
Abteilungen, Systeme der digitalen Bildarchivierung, Datenerfassung und
Datenschutz)

- Vorlesung Strahlenschutz

1. Baulicher Strahlenschutz
2. Planung von Einrichtungen der Brachytherapie, Strahlentherapie und
Nuklearmedizin
3. Abschätzung der Strahlenexposition, insbesondere bei Schwangeren

Lehrveranstaltungsformen

Vorlesung (2 SWS)
Vorlesung (1 SWS)
Praktikum (3 SWS)
Seminar (1 SWS)
Vorlesung (1 SWS)
Kursus

Unterrichtssprachen

Deutsch, Englisch

Dauer in Semestern

3 Semester Semester

Angebotsrhythmus Modul

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Aufnahmekapazität Modul

unbegrenzt

Prüfungsebene
Credit-Points

13 CP

Modulabschlussnote

LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.

Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs

1

Hinweise

Die Vorlesungen sollen vor dem Praktikum gehört werden.

Prüfung
Prüfungsvorleistung
Prüfungsform
LV 1
LV 2
LV 3
LV 4
LV 5
LV 6
Gesamtmodul

Klausur Strahlenschutzkurs, Testate zu den
Praktikumsversuchen

mündliche Prüfung

Wiederholungsprüfung

Modulveran- staltung	Lehrveranstaltu- ngsform	Veranstaltungs- titel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	2					0

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
		Klinische Dosimetrie und Strahlenbiologie						
LV 2	Vorlesung	Vorlesung Nuklearmedizin		1				0
LV 3	Praktikum	Praktikum Klinische Dosimetrie		3				0
LV 4	Seminar	Projektseminar Strahlenschutzkurs		1				0
LV 5	Vorlesung	Vorlesung Strahlenschutz		1				0
LV 6	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen						390		390
Workload Modul insgesamt								390

PHY.06624.01 - Experimentalphysik_M

PHY.06624.01	5 CP	
Modulbezeichnung	Experimentalphysik_M	
Modulcode	PHY.06624.01	
Semester der erstmaligen Durchführung		
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule 	
Modulverantwortliche/r		
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Georg Schmidt	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik im Bereich der Kern- und Elementarteilchenphysik Fähigkeit zur Erarbeitung und Präsentation von Forschungsthemen 	
Modulinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kernphysik <ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau der Atomkerne, Kernkräfte, Tröpfchenmodell, Schalenmodell, magische Kerne, Alpha-Zerfall, Beta-Zerfall, Wechselwirkung der Strahlung mit Materie b) Kernspaltung, Kernenergie, Kernreaktoren, Kernfusion c) experimentelle Techniken und Geräte, Anwendungen d) Elementsynthese im frühen Universum, Elementsynthese in Sternen, Evolution der Sterne, Häufigkeit der chemischen Elemente, kosmische Strahlung, Kosmologie 2. Elementarteilchenphysik: <ul style="list-style-type: none"> a) Materie/Antimaterie, fundamentale Kräfte, Leptonen und Hadronen, Symmetrien, Erhaltungssätze und Quantenzahlen, Streuprozesse und Feynman-Diagramme b) schwache Wechselwirkungen: Paritätsverletzung, W- und Z-Bosonen, Neutrinomasse c) starke Wechselwirkung: Isospin, Strangeness, Quarks und Gluonen, Quark-Einschluss, Vereinigung der Kräfte d) ausgewählte Experimente: Nachweis von Quarks und Gluonen 3. Exkursion zu einer Großforschungseinrichtung 	
Lehrveranstaltungsformen	<p>Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus Exkursion</p>	
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Prüfungsebene		
Credit-Points	5 CP	
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.	
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
LV 1		
LV 2		
LV 3		
LV 4		

Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform		
Gesamtmodul					Klausur		
		Wiederholungsprüfung					
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Kernphysik	2				0
LV 2	Seminar	Seminar Kernphysik	1				0
LV 3	Kursus	Selbststudium					0
LV 4	Exkursion	Exkursion					0
Workload modulbezogen					150		150
Workload Modul insgesamt							150

PHY.03176.02 - Biophysik

PHY.03176.02	7 CP
Modulbezeichnung	Biophysik
Modulcode	PHY.03176.02
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2012) > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Jochen Balbach
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Biophysik und molekularen Biophysik Anwendung und Vertiefung des erlernten Wissens in Übungen Ausbau des Wissens im experimentellen Arbeiten
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung: <p>1. Aufbau von Biomakromolekülen (Proteine, Nukleinsäuren, Membranen) 2. Physikalische Methoden zur Charakterisierung von Biomakromolekülen: Osmometrie, Massenbestimmung, Elektronenspektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, Lösung und FRET, Zirkulardichroismus-Spektroskopie 3. Strukturbioologie 4. Molekulare Kräfte: Coulomb, Dipolare und hydrophobe Interaktionen, H-Brücken 5. Biothermodynamik und Stabilität von Biomakromolekülen 6. Transport über biologische Membranen</p> <ul style="list-style-type: none"> Praktikum: <p>1. Elektrische Leitfähigkeit von Zellsuspensionen : Bestimmung der Dicke von Zellmembranen von Erythrozyten 2. Elektrophorese: Wanderungsgeschwindigkeit von geladenen Partikeln und Abhängigkeit von der Ionenstärke 3. Donnan-Potential: Bestimmung der Oberflächenladung von Proteinen 4. Vesikelaggregation und -fusion mittels Lichtstreuung 5. Molmassenbestimmung mittels Gefrierpunkt-Osmometrie 6. Resonanz-Energie-Transfer zur Bestimmung der Fusionsrate von Vesikeln 7. Bestimmung der Fließgeschwindigkeit mittels Ultraschall-Doppler-Verfahren 8. Untersuchung von Lipidmonoschichten mittels Filmwaage 9. Proteinfaltung</p>
Lehrveranstaltungsformen	<p>Vorlesung (2 SWS) Übung (1 SWS) Praktikum (4 SWS) Kursus</p>
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	2 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	

PHY.03176.02								7 CP
Credit-Points					7 CP			
Modulabschlussnote					LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.			
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs				1				
Hinweise					Die VL soll vor dem Praktikum gehört werden.			
Prüfung		Prüfungsvorleistung				Prüfungsform		
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
Gesamtmodul			Testate zu den Praktikumsversuchen			mündliche Prüfung		
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Biophysik	2					0
LV 2	Übung	Übung Biophysik	1					0
LV 3	Praktikum	Praktikum Biophysik	4					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen							210	210
Workload Modul insgesamt							210	210

PHY.04269.03 - Fachliche Spezialisierung / fach_spez_M

PHY.04269.03	10 CP							
Modulbezeichnung	Fachliche Spezialisierung / fach_spez_M							
Modulcode	PHY.04269.03							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2012) > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Hochschullehrer des Instituts							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Erwerb einer fachlichen Spezialisierung in einem Teilgebiet des Vertiefungsfachs, das am Fachbereich vertreten ist Übung mündlicher Präsentationstechniken und eigenverantwortlicher Aneignung von Spezialwissen 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> abhängig von Spezialisierung, die in Absprache mit einem Hochschullehrer des Fachbereichs gewählt wird 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (2 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus Kolloquium (1 SWS)							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Semester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	10 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Hinweise	Modulbestandteile: Die Lernformen variieren nach gewählter Spezialisierungsrichtung. Üblich sind: - Literaturstudium (Monographien, Publikationen aus Zeitschriften) unter Anleitung - Spezialvorlesung - Fachgruppenseminar - Vorträge auswärtiger Gäste zu speziellen Themen (Kolloquium)							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
Gesamtmodul		Seminarvortrag						
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
LV 1	Seminar	Seminar zu einer Spezialisierung aus dem Vertiefungsfach (in Absprache mit dem betreuenden Hochschullehrer)	2					0
LV 2	Seminar	dazugehöriges Projektseminar	2					0
LV 3	Kursus	Selbststudium						0
LV 4	Kolloquium	Kolloquium	1					0
Workload modulbezogen							300	300
Workload Modul insgesamt								300

PHY.03168.05 - Orientierungspraktikum Master / ortg_prkt_M

PHY.03168.05	5 CP
Modulbezeichnung	Orientierungspraktikum Master / ortg_prkt_M
Modulcode	PHY.03168.05
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2012) > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2019) > Pflichtmodule
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Dr. Franz-Josef Schmitt
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung eines Einblicks in die Forschungsarbeit (Fragestellungen, Arbeits- und Untersuchungsmethoden) einer Fachgruppe am Fachbereich und/oder einer anderen Institution (auf Antrag). Einüben der Einarbeitung in eine neue wissenschaftliche Fragestellung mit Hilfe von Originalliteratur und Rechercheprogrammen Fähigkeit, eine wissenschaftliche Fragestellung auf Basis geeigneter Hypothesen experimentell oder theoretisch zu erforschen Einüben der Beschreibung wissenschaftlicher Resultate in schriftlicher Form und in einem Vortrag Aufbau einer rationalen Entscheidungsbasis für die Wahl einer bestimmten fachlichen Spezialisierung
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Kennenlernen von Experimenten oder theoretischen Lösungen aus aktuellen Forschungsprojekten und in der Fachgruppen verfolgten Fragestellungen Durchführung von Experimenten, Simulationen oder theoretischen Analysen dazu Auswertung und grafische Darstellung der Ergebnisse schriftliche Darstellung der Ergebnisse in einem Projektbericht Präsentation des Projekts in einem Kolloquium (Vortrag mit Diskussion)
Lehrveranstaltungsform	Praktikum (10 SWS)
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Semester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	
Credit-Points	5 CP
Modulabschlussnote	LV 1: %.
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1
Hinweise	Dauer: Nach Absprache Modulbestandteile: - 2 Versuche oder Miniprojekte in den Fachgruppen. - Anstelle des 2. Versuchs kann ein auswärtiges Praktikum, das Einblick in berufliche forschungsbezogene Tätigkeiten von Physikern bzw. Mediziphysikern vermittelt im Umfang von mindestens 75 Stunden, treten.
Prüfung	Prüfungsvorleistung
	Prüfungsform

Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
LV 1		
Gesamtmodul	schriftlicher Bericht für jeden Versuch	Vortrag
Wiederholungsprüfung		
Lehrveranstaltungsform	Praktikum	
Veranstaltungstitel	Orientierungspraktikum	
SWS	10	
Workload Präsenz		
Workload Vor- / Nachbereitung		
Workload selbstgestaltete Arbeit		
Workload Prüfung incl. Vorbereitung		
Workload insgesamt	0	
Workload selbstgestaltete Arbeit (modulbezogen)	150	
Workload Modul insgesamt	150	
Prüfungsform		
Angebotsrhythmus	Sommersemester und Wintersemester	
Aufnahmekapazität	unbegrenzt	

PHY.03171.02 - Methodenkenntnis und Projektplanung / meth_pro_M

PHY.03171.02	20 CP							
Modulbezeichnung	Methodenkenntnis und Projektplanung / meth_pro_M							
Modulcode	PHY.03171.02							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2012) > Pflichtmodule Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2019) > Pflichtmodule 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Hochschullehrer des Instituts							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Erlernen typischer, relevanter experimenteller oder theoretischer Methoden in dem Teilgebiet der gewählten Spezialisierung exemplarische Planung eines Forschungsprojekts Übung schriftlicher Präsentationstechniken 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Methodenkenntnis in Abhängigkeit der gewählten Spezialisierung Formulierung, Projektierung, Planung und Vorbereitung eines Forschungsprojekts unter Anleitung eines Hochschullehrers 							
Lehrveranstaltungsformen	Kursus Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Semester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	20 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Hinweise	Modulbestandteile (kann z. T. variieren je nach gewählter Spezialisierung): - Literaturstudium (Monographien, Publikationen aus Zeitschriften) - praktische Arbeit am Experiment oder Computer, theoretische Rechnungen - Aufbau experimenteller Apparaturen, Erstellung oder Erweiterung von Computerprogrammen							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul		Lehrforschungsbericht						
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
LV 1	Kursus	Labortätigkeit						0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen						600		600
Workload Modul insgesamt								600

PHY.06613.02 - Experimentelle Physik ferroischer Materialien

PHY.06613.02	5 CP							
Modulbezeichnung	Experimentelle Physik ferroischer Materialien							
Modulcode	PHY.06613.02							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Kathrin Dörr							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten zur experimentellen Physik ferroischer Materialien Fähigkeit zur Erarbeitung und Präsentation eines aktuellen Forschungsthemas aus der experimentellen Physik ferroischer Materialien 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der ferroischen Ordnungsarten Ferroelektrizität, Ferromagnetismus, Ferroelastizität, Ferrotoroidizität ferroische Domänen und mikroskopische Realisierungsarten ferroischer Ordnung experimentelle Methoden zur Bestimmung ferroischer Ordnung von der atomaren bis zur makroskopischen Skala Vorstellung wichtiger Materialklassen (Übergangsmetalle, Seltenerdmetalle, Oxide, weitere) zentrale Anwendungsgebiete magnetischer, ferroelektrischer und ferroelastischer Materialien (Weich- und Hartmagnete, magnetische Datenspeicherung und Spinelektronik, Piezoelektrika in Sensorik und Positionierung, Formgedächtnislegierungen) 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
							150	150
Workload modulbezogen								
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06615.03 - Selected Topics in Theoretical and Computational Physics

PHY.06615.03	5 CP							
Modulbezeichnung	Selected Topics in Theoretical and Computational Physics							
Modulcode	PHY.06615.03							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Theoretische Physik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Ingrid Mertig, Prof. Dr. Miguel Marques, Prof. Dr. Jamal Berakdar; prof. Dr. Wolfgang Paul							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Learn, understand and manage current research topics in theoretical physics Acquire essential skills in solving problems of contemporary physics 							
Modulinhalte	Topics may include special aspects of the areas: <ul style="list-style-type: none"> group theory and symmetry in physics phase transitions and non-equilibrium statistical physics theory of stochastic processes quantum field theory general relativity quantum information theory and interacting spin systems computational methods in classical and quantum systems mesoscopics and mixed classical/quantum dynamics advanced methods of molecular dynamics simulations, Monte Carlo, quantum Monte Carlo and quantum molecular dynamics 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	nicht festlegbar							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150		150	
Workload Modul insgesamt							150	

PHY.06625.03 - Magnetism and Spin Dynamics

PHY.06625.03	5 CP							
Modulbezeichnung	Magnetism and Spin Dynamics							
Modulcode	PHY.06625.03							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Georg Woltersdorf							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> General understanding of modern magnetism Introduction to nano magnetism, spintronics, and spin dynamics Understanding of the experimental methods 							
Modulinhalte	<ol style="list-style-type: none"> Modern magnetism <ul style="list-style-type: none"> Magnetic texture and magnetic domains Ultrathin magnetic layers: transport, coupling Special topics <ul style="list-style-type: none"> Spin Hall and spin orbit effect Modern spintronic materials Magnetization dynamics Spin waves Spin currents Ultrafast spin dynamics Experimental methods <ul style="list-style-type: none"> Deposition methods Magnetometry Magnetic imaging (magneto optics, X-rays, electrons) Time resolved methods Special topics <ul style="list-style-type: none"> Spin Hall and spin orbit effect Modern spintronic materials 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150		150	

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06609.03 - Theorie Weicher Materie

PHY.06609.03	5 CP							
Modulbezeichnung	Theorie Weicher Materie							
Modulcode	PHY.06609.03							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Theoretische Physik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Wolfgang Paul							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnis und Verständnis der speziellen theoretischen Konzepte zur Beschreibung weicher Materie Fähigkeit, theoretische Modelle zur Berechnung statischer und dynamischer Eigenschaften von weicher Materie zu benutzen Fähigkeit zur Erarbeitung und Präsentation eines aktuellen Forschungsthemas aus der theoretischen Physik weicher Materie (Seminarvortrag) 							
Modulinhalte	Die Vorlesung beinhaltet Themen wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Physik weicher Materie Struktur von Flüssigkeiten, statistische Dichtefunktionaltheorie, flüssige Membranen, Helfrich-Hamiltonian feldtheoretische Beschreibung statistischer Gesamtheiten, selbstkonsistente Feldtheorie Einzelkettenstatistik, Skalentheorien, Polymerdynamik, Simulationsmethoden 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150		150	
Workload Modul insgesamt							150	

PHY.06619.03 - Experimental polymer physics

PHY.06619.03	5 CP							
Modulbezeichnung	Experimental polymer physics							
Modulcode	PHY.06619.03							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Knowledge, understanding and applications of fundamental phenomena and concepts in polymer physics Ability to apply the acquired knowledge to specific problems Ability to understand and present results from current research 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> shape and structure of flexible chains molecular structure and weight distributions mechanical properties of polymer melts and networks microscopic polymer dynamics the glass transition dynamics and thermodynamics of polymer solutions and blends phase separation and microstructure in block copolymers semicrystalline polymers optional: semiconducting polymers, proteins presentation of problem solutions and literature research 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul		mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit						
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06620.03 - Photonik, Plasmonik und nichtlineare Optik

PHY.06620.03	5 CP							
Modulbezeichnung	Photonik, Plasmonik und nichtlineare Optik							
Modulcode	PHY.06620.03							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Theoretische Physik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Jamal Berakdar							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung von Fähigkeiten und Kenntnissen der Photonik und photoinduzierten ultraschnellen Prozessen in Materie. Fähigkeit zur Erarbeitung und Präsentation eines aktuellen Forschungsthemas aus der theoretischen Photonik/ultraschnellen Prozessen (Seminarvortrag) 							
Modulinhalte	Die Vorlesung beinhaltet Themen wie z.B.: a) Grundlagen der Plasmonik und Photonik sowie Metamaterie b) Magnetoplasmistik und Spindynamik in photonischen Feldern c) Photoinduzierter Transport von Ladung und Spin d) Nichtlineare Quantendynamik elektronischer Systeme in intensiven Lasern e) Feldgetriebene ultraschnelle Prozesse: Franz-Keldysh-Effect, Bloch-Oszillationen, Tunnelionisation, hohe harmonische Erzeugung, Multiphotonenprozesse f) Grundlagen der Attosekundenphysik							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06621.03 - Halbleiterphysik

PHY.06621.03	5 CP							
Modulbezeichnung	Halbleiterphysik							
Modulcode	PHY.06621.03							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Roland Scheer							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung der Grundlagen der Halbleiterphysik Kenntnis der physikalischen Konzepte zum Ladungstransport in Halbleitern Kenntnis der Funktion von einfachen Halbleiterbauteilen 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Kristallstruktur und -defekte Elektronische Eigenschaften Elektronischer Transport Optische Eigenschaften Heterostrukturen und Nanostrukturen Halbleiterbauteile 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06617.02 - Mikro- und Nanophotonik

PHY.06617.02	5 CP
Modulbezeichnung	Mikro- und Nanophotonik
Modulcode	PHY.06617.02
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Jörg Schilling
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Optik von Mikro- und Nanostrukturen Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten zu modernen Themen der nanostrukturierten Optik und Photonik (Photonische Kristalle, Plasmonik, Metamaterialien) Durchführung eines eigenen computergestützten Simulationsprojekts zur Lichtausbreitung und Dispersion in spezifischen Nanostrukturen und Präsentation der Ergebnisse im Projektseminar
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Wellenleiter und Fasern: Modenbedingung, Feldverteilung, Dispersion Mie-Resonanzen: Kugelförmige Teilchen (elektrische und magnetische Dipole, Quadrupole, Fernfeldabstrahlung und Q-Faktoren); Resonanzdesign durch Form- und Größenänderung der Nanopartikel, Kerker-Bedingung für gezielte Streuung, kollektive Mie-Resonanzen von Partikelagglomeraten (dielektrische Nanoantennen) Photonische Kristalle: Dispersion und photonische Bandstruktur mit photonischen Bandlücken, Equifrequenzflächen (Analogien zu Fermiflächen) und damit verbundene Phänomene wie Superkollimator, Superprisma; Beispiele photonischer Kristalle (1D -Braggspiegel, 2D - makroporöses Si und airbridge, 3D - Opale, woodpile-Strukturen); Punktdefekte als Mikroresonatoren, Liniedefekte als Wellenleiter, Feldverteilungen Anwendungen: slow light (niedrige Gruppengeschwindigkeit), Holey-Fibres, Lumineszenzverstärkung durch Purcell-Effekt Plasmonik: Propagierende Oberflächenplasmonen an ebenen Metall/Dielektrika-Grenzflächen (Dispersion, Feldverteilung, Absorption/Propagationslänge), Lokale Oberflächenplasmonen an Nanopartikeln und Nanoantennen (Resonanzfrequenzen, Extinktions-, Streu- und Absorptionsquerschnitt); Spezialfälle: long range plasmon - Oberflächenplasmon an Dünnschichten, gap plasmon - ultimative Feldstärkekonzentration (Anwendung: SERS) Metamaterialien: Allgemeine Definition, Homogenisierung (Effektiv-Medien-Modelle), Erzeugung eines negativen Brechungsindexes durch Kombination von negativem μ und negativem Epsilon, 'Perfect Lens'-Konzept
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus

PHY.06617.02							5 CP
Unterrichtssprachen				Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern				1 Semester	Semester		
Angebotsrhythmus Modul				jedes Sommersemester			
Aufnahmekapazität Modul				unbegrenzt			
Prüfungsebene							
Credit-Points			5 CP				
Modulabschlussnote				LV 1: %; LV 2: %.			
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs			1				
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform		
LV 1							
LV 2							
Gesamtmodul					mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit		
Wiederholungsprüfung							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
LV 1	Seminar	Projektseminar	4				0
LV 2	Kursus	Selbststudium					0
Workload modulbezogen					150		150
Workload Modul insgesamt							150

PHY.06614.03 - Advanced Computational Physics

PHY.06614.03	5 CP
Modulbezeichnung	Advanced Computational Physics
Modulcode	PHY.06614.03
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> 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 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Physik Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Theoretische Physik Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Wahlobligatorische Ergänzungsfächer
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Miguel Marques
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Learn to elaborate strategies to solve scientific problems using a computer Learn some of the main algorithms and techniques used to solve problems in the different areas of Physics Consolidate knowledge of programming and of algorithmic thinking Deepen the knowledge in several areas of Physics by performing computer experiments
Modulinhalte	These are some of the subjects that may be taught in this course <ul style="list-style-type: none"> Basis-set methods to solve partial differential equations. Finite-element method applied to classical problems with complex geometries, such as calculation of normal modes of vibration, propagation of heat, solution of Poisson%u2019s equation, etc.; Gaussian basis sets and plane-waves to solve the Schrödinger equation Fourier transforms. Basic knowledge of the discrete and the fast Fourier transform methods; Analysis of sound-waves, including generation of wave-forms, filters, etc. Image analysis, filters, compression algorithms, etc.; Time-series analysis and the extraction of spectra; Compressed sensing and its applications to Physics Monte-Carlo methods. Random number generation; Markov chains; Metropolis algorithm; kinetic Monte-Carlo; Variational and diffusion Monte-Carlo Parallel programming. Parallel paradigms; Message-passing interface; Shared-memory systems; CPU vs GPU programming; CUDA Machine learning; Supervised vs unsupervised learning; Algorithms (SVP, regression trees, neural networks, etc.); Deep learning; Reinforcement learning; Applications to physical problems
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	
Credit-Points	5 CP
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.

PHY.06614.03							5 CP
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs			1				
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform		
LV 1							
LV 2							
Gesamtmodul					mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit		
Wiederholungsprüfung							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
LV 1	Seminar	Projektseminar	4				0
LV 2	Kursus	Selbststudium					0
Workload modulbezogen					150		150
Workload Modul insgesamt							150

PHY.06618.02 - Physik in Nanostrukturen und reduzierten Dimensionen

PHY.06618.02	5 CP							
Modulbezeichnung	Physik in Nanostrukturen und reduzierten Dimensionen							
Modulcode	PHY.06618.02							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Georg Schmidt							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Verständnis des Einflusses mesoskopischer Abmessungen und reduzierter Dimensionen auf elektronische und magnetische Eigenschaften in Festkörpern Einführung in Methoden zur Herstellung von Mikro- und Nanostrukturen und deren Charakterisierung bei tiefen Temperaturen und hohen Magnetfeldern Erarbeiten der Fähigkeit zur Planung von Design und Herstellung verschiedener Bauelemente 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Herstellung und Prozessierung von Nanostrukturen: Lithographieverfahren, Dünnschichtabscheidung, Nanostrukturierung Charakterisierung elektronischer Eigenschaften bei tiefen Temperaturen und hohen Magnetfeldern 2D Systeme: Quantenconfinement, hochbewegliche Elektronengase, Quanten-Hall Effekt, zweidimensionale Materialien, Graphen und TMDC 1D und 0D Systeme: Leitwertquantisierung, Quantenpunktkontakte, Coulombblockade Magnetische Eigenschaften von Nanostrukturen: Domänenstruktur, Spinwellen in Nanostrukturen, Spin Transfer Torque und Spin-Hall Nanooszillatoren 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
Prüfungsform								
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen						150		150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06631.03 - Advanced Surface Science

PHY.06631.03	5 CP
Modulbezeichnung	Advanced Surface Science
Modulcode	PHY.06631.03
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Wolf Widdra
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Introduction to research in areas dealing with surfaces and interfaces and their special properties Knowledge and skills concerning modern experimental methods of surface and nanostructure physics Ability to understand and present research topics Interdisciplinary learning through integration of a seminar from a related Vertiefungsfach
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Surface structure analysis - 2D crystallography - image in real and reciprocal space Elektron spectroscopy - chemical surface analysis - electronic structure Elementary processes on surfaces - phononic properties and excitations - adsorption/desorption - surface diffusion - chemical surface reactions - magnetism at surfaces - interactions with light Self-organization on surfaces Thin-film epitaxy Atomic manipulation and quantum confinement
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	
Credit-Points	5 CP
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1
Prüfung	Prüfungsvorleistung
	Prüfungsform

Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul		mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit						
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06622.02 - Photovoltaik

PHY.06622.02	5 CP							
Modulbezeichnung	Photovoltaik							
Modulcode	PHY.06622.02							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Roland Scheer							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Verständnis der physikalischen Prozesse in photovoltaischen Bauelementen auf fortgeschrittenem Niveau Anwendung des erlernten Wissens zur Erfassung des neuesten Forschungsstandes Fähigkeit zur eigenen Bewertung technologischer und energiewirtschaftlicher Aspekte der Photovoltaik 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Sonnenenergie, Solarkonstante, Solare Energieumwandlung Halbleiter und pn-Übergang unter Belichtung Optik der Solarzelle Rekombinationsprozesse Solarzellenparameter und Kennlinien, Wirkungsgrad Solarzellen der nächsten Generation 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06612.03 - Theoretische Festkörperphysik

PHY.06612.03	5 CP							
Modulbezeichnung	Theoretische Festkörperphysik							
Modulcode	PHY.06612.03							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Theoretische Physik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Ingrid Mertig							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten zu modernen Themen und Methoden der theoretischen Festkörperphysik Fähigkeit zur Anwendung dieser Konzepte Erarbeitung und Präsentation eines ausgewählten Themas 							
Modulinhalte	Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende Näherungen und ausgewählte theoretische Methoden zur quantenmechanischen Beschreibung fester Körper. 1. Periodische Strukturen 2. Adiabatische Näherung 3. Vom Vielteilchenproblem zum effektiven Einteilchenproblem 4. Lösungsmethoden des Einteilchenproblems 5. Theorie des Magnetismus 6. Dynamik der Metallelektronen 7. Transporttheorie 8. Phononen							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06616.04 - Vertiefende Themen Weiche Materie

PHY.06616.04	5 CP	
Modulbezeichnung	Vertiefende Themen Weiche Materie	
Modulcode	PHY.06616.04	
Semester der erstmaligen Durchführung		
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 	
Modulverantwortliche/r		
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Kay Saalwächter	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Heranführung an die Forschung in den Schwerpunkten der Arbeitsgruppen im Bereich der Weichen Materie Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten zu modernen Themen und Methoden der Physik der Weichen Materie Präsentation wissenschaftlicher Forschungsthemen 	
Modulinhalte	Vertiefendes Projektseminar zu speziellen Aspekten und Methoden der Weichen Materie, z.B. <ul style="list-style-type: none"> teilkristalline Polymere Streumethoden Polymerspektroskopie weiterführende Konzepte und Techniken der Festkörper- und Protein-NMR Simulationsmethoden klinische Audiologie (Biophysik des Hörens, Hören messen, subjektive und objektive Hörprüfung, medizinische Anwendungen), optische Ultraschaldetektion, quantitative photoakustische Bildgebung, Fluoreszenz in der biomedizinischen Optik Forschungsseminar: Umgang mit Fachpublikationen, Ausarbeitung und Halten eines wissenschaftlichen Vortrags zu grundlegenden oder aktuellen Forschungsergebnissen aus der 	
Lehrveranstaltungsformen	Physik der Weichen Materie unter Anleitung eines Hochschullehrers, fachliche Auseinandersetzung, Diskussion mit Zuhörern, Feedback	
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Prüfungsebene		
Credit-Points	5 CP	
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %.	
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1	
Hinweise	Physiker belegen Variante 1; Mediziphysiker belegen Variante 2 (Forschungsseminar im Rahmen des NMR-Moduls).	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
LV 1		
LV 2		
LV 3		

Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform						
LV 4										
LV 5										
Gesamtmodul				mündl. Prüfung oder Klausur						
Wiederholungsprüfung										
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung			
LV 1	Seminar	Projektseminar	4				0			
LV 2	Seminar	Projektseminar	2				0			
LV 3	Seminar	Forschungsseminar	2				0			
LV 4	Kursus	Selbststudium					0			
LV 5	Kursus	Selbststudium					0			
Workload modulbezogen						150	150			
Workload Modul insgesamt						150	150			

PHY.06668.01 - Optoelektronische Charakterisierung

PHY.06668.01	5 CP							
Modulbezeichnung	Optoelektronische Charakterisierung							
Modulcode	PHY.06668.01							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Peter Dold							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Überblick über die wichtigsten Charakterisierungsmethoden Kenntnisse über Defekte und Störstellen in Halbleitermaterialien Identifizierung der geeigneten Nachweismethoden für den jeweiligen Anwendungsfall 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Spurenanalytik Ultraschallmikroskopie Spektroskopie an Halbleitern Röntgenfluoreszenzanalyse von 3D-Mikroskopie bis Transmissionselektronenmikroskopie direkte Vorführung verschiedener optoelektronische Charakterisierungsgeräte und Möglichkeit der eigenen Erprobung 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul		mündl. Prüfung oder Klausur						
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06630.04 - Advanced Solid State and Surface Physics 2

PHY.06630.04	5 CP							
Modulbezeichnung	Advanced Solid State and Surface Physics 2							
Modulcode	PHY.06630.04							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Wolf Widdra							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Acquire problem-solving competence for spin-less and spin-dependent electronic transport Ability to derive and discuss optical properties and the dielectric function Understanding of basic types of electronic devices Ability to derive electronic, optical and magnetic properties of low-dimensional solid-state systems 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Electronic transport (without spin): <ul style="list-style-type: none"> - diffusive transport, resonant tunnelling, negative differential resistance, coulomb blockade - superconductivity Optical properties, dielectric function Basic types of devices Spin transport: <ul style="list-style-type: none"> - spin-polarized transport - spin-dependent tunneling - pure spin currents - magnons - Hall effect (normal, anomalous, spin-Hall), Nernst and Seebeck effects 							
Lehrveranstaltungsformen	<p>Seminar (4 SWS) Kursus</p>							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
Prüfungsform								
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
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
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen							150	150
Workload Modul insgesamt							150	150

PHY.07162.03 - Grundlagen der Materialwissenschaften

PHY.07162.03	5 CP
Modulbezeichnung	Grundlagen der Materialwissenschaften
Modulcode	PHY.07162.03
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2015/16 > Wahlpflichtfach Materialwissenschaften Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Ralf Wehrspohn
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnis physikalischer Grundlagen zu Aufbau, Struktur und Gefüge von Materialien Vermittlung eines Überblicks über die wichtigen Materialgruppen Kenntnis grundlegender mechanischer Verhaltenstypen und wichtiger Prüfmethoden Kenntnisse zum Aufbau und Betrieb von Elektronenmikroskopen Verständnis zu den Wechselwirkungen von Elektronenstrahl und Proben
Modulinhalte	<p>* Vorlesung Grundlagen der Materialwissenschaften mit den Themen (z.B.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Materialwissenschaften und Werkstoffkunde Überblick über amorphe Strukturen, Kristallaufbau und Gefüge von Materialien Strukturumwandlungen (Phasen-, Zustandsänderungen, Diffusion, Sintern, ...) Überblick über physikalische Eigenschaften (optisch, magnetisch, elektrisch, ferroelektrische Phänomene) und Materialgruppen <p>* Vorlesung Elektronenmikroskopie mit den Themen (z.B.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionsweise von Elektronenmikroskopen (in Transmission und Reflexion) Wechselwirkung zwischen Elektronen und Festkörpern Überblick über die verschiedenen Detektionsmöglichkeiten in Elektronenmikroskopen
Lehrveranstaltungsformen	<p>Seminar (4 SWS)</p> <p>Seminar (1 SWS)</p> <p>Seminar (4 SWS)</p> <p>Kursus</p> <p>Kursus</p>
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Semester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	
Credit-Points	5 CP
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1
Hinweise	Dieses Modul kann entweder im Wintersemester ODER im Sommersemester belegt werden.

Prüfung		Prüfungsvorleistung		Prüfungsform				
LV 1								
LV 2								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
Gesamtmodul				mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit				
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit		
LV 1	Seminar	Projektseminar Elektronenmikroskopie (Angebot im Sommersemester)	4			0		
LV 2	Seminar	Seminar 'Grundlagen der Materialwissenschaften'	1			0		
LV 2	Seminar	Projektseminar Grundlagen der Materialwissenschaften (Angebot im Wintersemester)	4			0		
LV 3	Kursus	Selbststudium				0		
LV 4	Kursus	Selbststudium				0		
Workload modulbezogen				150		150		
Workload Modul insgesamt						150		

PHY.07923.01 - Angewandte Festkörperanalytik

PHY.07923.01	5 CP							
Modulbezeichnung	Angewandte Festkörperanalytik							
Modulcode	PHY.07923.01							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Peter Dold							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Überblick über die wichtigsten Charakterisierungsmethoden Kenntnisse über Defekte und Störstellen in Halbleitermaterialien Identifizierung der geeigneten Nachweismethoden für den jeweiligen Anwendungsfall 							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Spurenanalytik Ultraschallmikroskopie Spektroskopie an Halbleitern Röntgenfluoreszenzanalyse von 3D-Mikroskopie bis Transmissionselektronenmikroskopie direkte Vorführung verschiedener optoelektronische Charakterisierungsgeräte und Möglichkeit der eigenen Erprobung 							
Lehrveranstaltungsformen	Seminar (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.06635.01 - Theoretische Physik_M

PHY.06635.01	5 CP							
Modulbezeichnung	Theoretische Physik_M							
Modulcode	PHY.06635.01							
Semester der erstmaligen Durchführung								
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> 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 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Physik Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule 							
Modulverantwortliche/r								
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Jamal Berakdar							
Teilnahmevoraussetzungen								
Kompetenzziele	Kenntnis, Verständnis und Fähigkeit zur Anwendung von Konzepten der relativistischen Quantenmechanik und der Quantenmechanik der Vielteilchensysteme							
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Klein-Gordon Gleichung und Dirac-Gleichung Lorentz-Transformation der Bispinore Existenz von Antiteilchen in der relativistischen Quantenmechanik Greensche Funktion der Dirac-Gleichung relativistische Effekte im H-Atom Propagator Beschreibung der Streuung am Coulomb Potential Feynman Diagramme Quantisierung des elektromagnetischen Feldes Besetzungszahlformalismus mit Anwendungen 							
Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	5 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
LV 3								
Gesamtmodul	Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar	Klausur						
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Relativistische Quantenmechanik	2					0

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 2	Seminar	Seminar Relativistische Quantenmechanik	1					0
LV 3	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen							150	150
Workload Modul insgesamt							150	150

PHY.06629.04 - Advanced Solid State and Surface Physics 1

PHY.06629.04	5 CP
Modulbezeichnung	Advanced Solid State and Surface Physics 1
Modulcode	PHY.06629.04
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Wolf Widdra
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Competence for basic coupling mechanisms in magnetism Ability to explain magnetic structures, magnetic order, and domains based on different interactions for thin films and solid-state systems Ability to explain structure formation processes at solid surfaces and to interpret 2D crystallography data Understanding for fundamental adsorption and desorption processes and their application in materials science Competence to use the quasiparticle concept for discussion of 2D electronic and vibronic structures
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Basics of magnetism: <ul style="list-style-type: none"> isolated magnetic moments interactions (crystal fields, dipole-dipole interaction, exchange, RKKY, spin-orbit coupling, Dzyaloshinskii-Moriya interaction) magnetic order and magnetic structures magnetism in metals domains Basics of surface physics: <ul style="list-style-type: none"> structure analysis of surfaces: 2D crystallography, image in reciprocal and real space elementary processes on surfaces: adsorption and desorption, phonons electron spectroscopy: electronic structure, chemical surface analysis
Lehrveranstaltungsformen	<p>Seminar (4 SWS) Kursus</p>
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	
Credit-Points	5 CP
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %.
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1
Prüfung	Prüfungsvorleistung
LV 1	Prüfungsform
LV 2	
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit
Wiederholungsprüfung	

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen							150	150
Workload Modul insgesamt							150	150

PHY.07976.01 - Vertiefende Themen Weiche Materie, Biophysik und Medizinische Physik

PHY.07976.01	5 CP
Modulbezeichnung	Vertiefende Themen Weiche Materie, Biophysik und Medizinische Physik
Modulcode	PHY.07976.01
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Kay Saalwächter
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Heranführung an die Forschung in den Schwerpunkten der Arbeitsgruppen im Bereich der Weichen Materie, Biophysik und Medizinischen Physik Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten zu modernen Themen und Methoden der Physik der Weichen Materie, Biophysik und Medizinischen Physik Präsentation wissenschaftlicher Forschungsthemen
Modulinhalte	<p>Vertiefendes Projektseminar zu speziellen Aspekten und Methoden der Weichen Materie, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> teilkristalline Polymere Streumethoden Polymerspektroskopie weiterführende Konzepte und Techniken der Festkörper- und Protein-NMR Simulationsmethoden clinische Audiologie (Biophysik des Hörens, Hören messen, subjektive und objektive Hörprüfung, medizinische Anwendungen), optische Ultraschalldetektion, quantitative photoakustische Bildgebung, Fluoreszenz in der biomedizinischen Optik Forschungsseminar: Umgang mit Fachpublikationen, Ausarbeitung und Halten eines wissenschaftlichen Vortrags zu grundlegenden oder aktuellen Forschungsergebnissen aus der
Lehrveranstaltungsformen	<p>Physik der Weichen Materie unter Anleitung eines Hochschullehrers, fachliche Auseinandersetzung, Diskussion mit Zuhörern, Feedback</p> <p>Seminar (4 SWS) Seminar (2 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus Kursus</p>
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Prüfungsebene	
Credit-Points	5 CP
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %.
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1
Hinweise	Physiker belegen Variante 1; Medizophysiker belegen Variante 2 (Forschungsseminar im Rahmen des NMR-Moduls).
Prüfung	Prüfungsvorleistung
Prüfungsform	
LV 1	
LV 2	

Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform				
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 3								
LV 4								
LV 5								
Gesamtmodul							mündl. Prüfung oder Klausur oder Seminarvortrag oder Hausarbeit	
Wiederholungsprüfung								
LV 1	Seminar	Projektseminar	4					0
LV 2	Seminar	Projektseminar	2					0
LV 3	Seminar	Forschungsseminar	2					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen							150	150
Workload Modul insgesamt								150

PHY.05032.03 - Physik der Werkstoffe und Funktionsmaterialien

PHY.05032.03	5 CP	
Modulbezeichnung	Physik der Werkstoffe und Funktionsmaterialien	
Modulcode	PHY.05032.03	
Semester der erstmaligen Durchführung		
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2015/16 > Wahlpflichtfach Materialwissenschaften Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2015) > Wahlpflichtfach Materialwissenschaften Medizinische Physik (MA120 LP) (Master) > Physik Medizinische PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Experimentalphysik 	
Modulverantwortliche/r		
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Ralf Wehrspohn	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnis physikalischer Grundlagen zu Aufbau, Struktur und Gefüge von Materialien Vermittlung eines Überblicks über die wichtigen Materialgruppen Kenntnis grundlegender mechanischer Verhaltenstypen und wichtiger Prüfmethoden 	
Modulinhalte	Vorlesung Grundlagen der Materialwissenschaften mit den Themen (z.B.): <ul style="list-style-type: none"> Materialwissenschaften und Werkstoffkunde Überblick über amorphe Strukturen, Kristallaufbau und Gefüge von Materialien Strukturumwandlungen (Phasen-, Zustandsänderungen, Diffusion, Sintern, ...) Überblick über physikalische Eigenschaften (optisch, magnetisch, elektrisch, ferroelektrische Phänomene) und Materialgruppen 	
Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (3 SWS) Vorlesung (3 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus	
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Prüfungsebene		
Credit-Points	5 CP	
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.	
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
LV 1		
LV 1		
LV 2		
LV 3		
Gesamtmodul	Lösung von Seminararbeiten, Seminarvortrag, Klausur oder Testat zur Vorlesung	mündl. Prüfung oder Klausur
Wiederholungsprüfung		

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung 'Grundlagen der Materialwissenschaften'	3					0
LV 1	Vorlesung	Vorlesung 'Grundlagen der Materialwissenschaften'	3					0
LV 2	Seminar	Seminar 'Grundlagen der Materialwissenschaften'	1					0
LV 3	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen							150	150
Workload Modul insgesamt							150	150

