

**Prüfungs- und Studienordnung  
für den Teilstudiengang Physik im Lehramtsstudiengang an Gymnasien  
an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität Greifswald**

Vom 13. Juli 2020

Aufgrund von § 2 Absatz 1 in Verbindung mit § 38 Absatz 1 und § 39 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landeshochschulgesetz – LHG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVOBl. M-V S. 18), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. November 2019 (GVOBl. M-V S. 705), erlässt die Universität Greifswald für den Teilstudiengang Physik im Lehramtsstudiengang an Gymnasien die folgende Prüfungs- und Studienordnung als Satzung:

**Inhaltsverzeichnis**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Zweck von Studium und Prüfung
- § 3 Module
- § 4 Modulprüfungen
- § 5 Inkrafttreten

Anlage A: Musterstudienplan

Anlage B: Modulbeschreibungen

**Abkürzungen**

AB - Arbeitsbelastung in Stunden  
D - Dauer des Moduls in Semestern  
K - Klausur  
LAG - Lehramt an Gymnasien  
LP - Leistungspunkte nach ECT-System  
MP - Mündliche Prüfung  
P - Praktikum  
Prot. - Protokoll mit Testat  
PL - Art der Prüfungsleistung  
R - Referat

RPT - Regelprüfungstermin (Semester)  
S - Seminar  
SL - Studienleistung gemäß § 17b RPO  
SPÜ - Schulpraktische Übung  
SWS - Semesterwochenstunden  
Ü - Übungen  
ÜS\* - unbenoteter Übungsschein  
V - Vorlesung  
\* - unbenotete Prüfungs-/Studienleistung

**§ 1  
Geltungsbereich**

Diese Prüfungs- und Studienordnung regelt das Studium und das Prüfungsverfahren im Teilstudiengang Physik im Lehramtsstudiengang an Gymnasien. Dieser Studiengang stellt einen Studiengang im Sinne von § 2 der Gemeinsamen Prüfungs- und Studienordnung für die Lehramtsstudiengänge an der Universität Greifswald (GPS LA) vom 12. November 2012 (hochschulöffentlich bekannt gemacht am 09.04.2013) dar. Für

alle in der vorliegenden Ordnung nicht geregelten Studien- und Prüfungsangelegenheiten gelten die GPS LA in der jeweils geltenden Fassung, die Rahmenprüfungsordnung der Universität Greifswald (RPO) vom 31. Januar 2012 (Mittl. bl.BM M-V 2012 S. 394) in der jeweils geltenden Fassung, sowie die Lehrerprüfungsverordnung (LehPrVO M-V) vom 16. Juli 2012 (GVOBl. M-V 2012 S. 313) unmittelbar.

## § 2 Zweck von Studium und Prüfung

(1) Anliegen der Ausbildung im Lehramt Physik ist eine berufsbefähigende fachwissenschaftliche und praxisorientierte fachdidaktische Vorbereitung für das Lehramt an Gymnasien.

(2) Studiengegenstände sind die Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik, Optik, Atom- und Molekülphysik, Quantenmechanik, Thermodynamik und Themen aus der Angewandten Physik.

(3) Die Studierenden können am Ende ihres Studiums:

- physikalische Sachverhalte in adäquater mündlicher und schriftlicher Ausdrucksfähigkeit darstellen,
- künftige Entwicklungen der Physik verfolgen, bewerten und gegebenenfalls für eine adressatengerechte Vermittlung im Unterricht aufbereiten,
- den allgemein bildenden Gehalt und die gesellschaftliche Bedeutung der Physik begründen,
- Arbeitsstrategien und Denkformen der Physik sowie deren Kulturverflechtung an schulrelevanten Beispielen verdeutlichen,
- fachdidaktische Konzepte und empirische Befunde physikbezogener Lehr- und Lernforschung nutzen, um Denkwege und Vorstellungen von Schüler\*innen zu analysieren und
- neue Medien und geeignete Software fachkompetent im Unterricht einsetzen.

## § 3 Module

(1) Es werden in der Fachwissenschaft folgende Module studiert:

<b>Modul</b>	<b>D</b>	<b>AB</b>	<b>LP</b>
M1: Experimentalphysik 1	2	330	11
M2: Mathematische Methoden der Physik für das LAG	2	120	4
M3: Experimentalphysik 2	2	390	13
M4: Experimentalphysik 3 für das LAG (Relativität und Quantenmechanik)	1	180	6
M5: Theorie 1 für das LAG: Mechanik und Elektrodynamik	2	270	9
M6: Experimentalphysik 4 für das LAG (Atome und	1	180	6

Moleküle)			
M7: Computergestützte Physik für das LAG	1	90	3
M8: Theorie 2 für das LAG: Quantenmechanik und Thermodynamik	2	360	12
M9: Elektronik inkl. Praktikum	2	300	10
M10: Aufbaupraktikum	1	180	6
M11: Wahlmodul	2	360	12
M12: Angewandte Physik für das LAG	1	90	3
Prüfungsmodul (Fachwissenschaft und Fachdidaktik)	1	300	10
<b>Summe</b>		<b>3150</b>	<b>105</b>

(2) Im Wahlmodul ist je nach Verfügbarkeit eines der Module aus dem folgenden Angebot zu absolvieren: Astronomie, Festkörperphysik/ Kernphysik, Festkörperphysik/ Plasmaphysik, Festkörperphysik/ Umweltphysik, Festkörperphysik/ Nano- und Biophysik.

(3) Es werden in der Fachdidaktik folgende Module studiert:

<b>Modul</b>	<b>D</b>	<b>AB</b>	<b>LP</b>
M13: Grundlagen der physikalischen Fachdidaktik	2	180	6
M14: Fortgeschrittene physikalische Fachdidaktik	2	270	9
<b>Summe</b>		<b>450</b>	<b>15</b>

(4) Die Qualifikationsziele der einzelnen Module ergeben sich aus der Anlage B.

(5) Lehrveranstaltungen können in deutscher oder englischer Sprache gehalten werden.

#### § 4 Modulprüfungen

(1) In den Modulen der Fachwissenschaft sind die folgenden Prüfungs- und Studienleistungen zu erbringen:

<b>Modul</b>	<b>Prüfungs- und Studienleistung (Art und Umfang)</b>	<b>RPT</b>
M1: Experimentalphysik 1	PL: K90/MP30 SL: ÜS* SL: 5-6 Prot.*	1
M2: Mathematische Methoden der Physik für das LAG	PL: K60/MP30 SL: ÜS*	2
M3: Experimentalphysik 2	PL: K90/MP30 SL: ÜS* SL: 9-10 Prot.*	2
M4: Experimentalphysik 3 für das LAG (Relativität und Quantenmechanik)	PL: K90/MP30 SL: ÜS*	3

M5: Theorie 1 für das LAG: Mechanik und Elektrodynamik	PL: K90/MP30 SL: ÜS* SL: ÜS*	4
M6: Experimentalphysik 4 für das LAG (Atome und Moleküle)	PL: K90/MP30 SL: ÜS*	4
M7: Computergestützte Physik für das LAG	PL: R30 oder 1 Prot.	5
M8: Theorie 2 für das LAG: Quantenmechanik und Thermodynamik	PL: K90/MP30 SL: ÜS* SL: ÜS*	6
M9: Elektronik inkl. Praktikum	PL: K90/MP30 SL: 9-10 Prot.*	6
M10: Aufbaupraktikum	PL: Portfolio (9 Prot.)	7
M11: Wahlmodul	PL: MP30 SL: ÜS*	9
M12: Angewandte Physik für das LAG	PL: R30	9
Prüfungsmodul (Fachwissenschaft und Fachdidaktik)		10

(2) In den Modulen der Fachdidaktik sind die folgenden Prüfungs- und Studienleistungen zu folgenden Regelprüfungsterminen zu erbringen:

<b>Modul</b>	<b>Prüfungs- und Studienleistung (Art und Umfang)</b>	<b>RPT</b>
M13: Grundlagen der physikalischen Fachdidaktik	PL: K90/MP30 SL: R30*	5
M14: Fortgeschrittene physikalische Fachdidaktik	PL: Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von mind. 2 eigenen Unterrichtsstunden (12- 16 Seiten) SL: R45* SL: R45*	8

(3) Die Modulprüfungen werden in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung, einer 60- oder 90-minütigen Klausur oder eines 30- oder 45-minütigen Referates (R30 oder R45) abgelegt. Bei praktischen Veranstaltungen sind Versuchsprotokolle inklusive Testat (Prot.) über eigenständig durchgeführte Übungen bzw. Praktika in einem den Experimenten angemessenen Umfang als Studienleistung oder als Prüfungsleistung abzulegen. Sind mehrere Protokolle als Prüfungsleistung abzulegen, ergibt sich die Modulnote aus der Mittelung über die Noten der einzelnen Protokolle. Bei der Schulpraktischen Übung (SPÜ) sollen mindestens 2 eigene Unterrichtsstunden vorbereitet, durchgeführt und reflektiert werden und in einem Protokoll (12-16 Seiten) dargestellt werden.

(4) Mündliche Prüfungen werden von einem\*r Prüfenden in Gegenwart eines\*r sachkundigen Beisitzenden abgenommen. Klausuren und sonstige Prüfungsleistungen

werden von einem\*r Prüfenden, im letzten Wiederholungsversuch von zwei Prüfenden bewertet.

(5) Die Kriterien für den Erhalt eines unbenoteten Übungsscheines legt der\*die Dozierende in der ersten Vorlesungswoche fest. Erfolgt keine Festlegung, so sind 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.

(6) Soweit eine Wahl zwischen zwei Prüfungsleistungen besteht, wird sie von dem\*r Prüfenden in der ersten Vorlesungswoche getroffen. Erfolgt die Festlegung nicht oder nicht innerhalb der Frist, gilt die jeweils zuerst genannte Prüfungsform. Der letzte Wiederholungsversuch einer Prüfung soll als mündliche Prüfung von zwei Prüfenden abgenommen werden.

(7) Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den in der Anlage B formulierten Modulbeschreibungen.

(8) Die Noten der Module M1, M3, M6, M7, M8 und M11 gehen jeweils mit dem Gewicht 1 in die aggregierte Modulnote ein. Die Noten der Didaktikmodule M13 und M14 gehen mit dem Gewicht 1 in die aggregierte Modulnote ein.

(9) Prüfungen zu englischsprachigen Modulen können mit Zustimmung von dem\*r Prüfenden und dem\*r Studierenden auch in englischer Sprache abgehalten werden.

## **§ 5 Inkrafttreten**

(1) Diese Prüfungs- und Studienordnung tritt am 1. Oktober 2020 in Kraft.

(2) § 10 GPS LA gilt entsprechend.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses der Studienkommission des Senats vom 10. Juni 2020, der mit Beschluss des Senats vom 20. Mai 2020 gemäß § 81 Absatz 7 LHG und 20 Absatz 1 Satz 1 der Grundordnung die Befugnis zur Beschlussfassung verliehen wurde, des Beschlusses des Senats vom 17. Juni 2020 und der Genehmigung der Rektorin vom 13. Juli 2020 sowie im Benehmen mit dem Zentrum für Lehrerbildung vom 10. Juli 2020 gemäß § 4 Absatz 4 Satz 1 LehbildG M-V.

Greifswald, den 13.07.2020

**Die Rektorin  
der Universität Greifswald  
Universitätsprofessorin Dr. Johanna Eleonore Weber**

Veröffentlichungsvermerk: Hochschulöffentlich bekannt gemacht am 31.07.2020

## Anhang A: Musterstudienplan für den Teilstudiengang Physik im Lehramtsstudiengang an Gymnasien

### 1. Semester:

Modul	Art LV	PL	SL	SWS	LP	AB
M1: Experimentalphysik 1	V + Ü	K90/MP	ÜS*	4+2	-	240
M2: Mathematische Methoden der Physik für das LAG	V + Ü		ÜS*	1+1	-	60
Summe				8	-	300

### 2. Semester:

Modul	Art LV	PL	SL	SWS	LP	AB
M1: Experimentalphysik 1	P		5-6 Prot.*	2	11	90
M2: Mathematische Methoden für das LAG	V + Ü	K60/MP		1+1	4	60
M3: Experimentalphysik 2	V + Ü	K90/MP	ÜS*	4+2	-	240
Summe				10	15	390

### 3. Semester:

Modul	Art LV	PL	SL	SWS	LP	AB
M3: Experimentalphysik 2	P		9-10 Prot.*	4	13	150
M4: Experimentalphysik 3 für das LAG	V + Ü	K90/MP	ÜS*	3+1	6	180
M5: Theorie 1 für das LAG: Mechanik und Elektrodynamik	V + Ü		ÜS*	1+1	-	90
Summe				10	19	420

### 4. Semester:

Modul	Art LV	PL	SL	SWS	LP	AB
M6: Experimentalphysik 4 für das LAG	V + Ü	K90/MP	ÜS*	3+1	6	180
M5: Theorie 1 für das LAG: Mechanik und Elektrodynamik	V + Ü	K90/MP	ÜS*	3+1	9	180
M13: Grundlagen der physikalischen Fachdidaktik	V + S		R30*	1+1	-	90
Summe				10	15	450

**5. Semester:**

Modul	Art LV	PL	SL	SWS	LP	AB
M7: Computergestützte Physik für das LAG	S oder P	R30 oder 1 Prot.		2	3	90
M8: Theorie 2 für das LAG: Quantenmechanik und Thermodynamik	V + Ü		ÜS*	3+1	-	180
M13: Grundlagen der physikalischen Fachdidaktik	V + S	K90/MP		1+1	6	90
Summe				8	9	360

**6. Semester:**

Modul	Art LV	PL	SL	SWS	LP	AB
M9: Elektronik inkl. Praktikum	V + Ü	K90/MP		3+1	-	150
M8: Theorie 2 für das LAG: Quantenmechanik und Thermodynamik	V + Ü	K90/MP	ÜS*	3+1	12	180
Summe				8	12	330

**7. Semester:**

Modul	Art LV	PL	SL	SWS	LP	AB
M9: Elektronik	P		9-10 Prot.*	3	10	150
M10: Aufbaupraktikum	P	Portfolio (9 Prot.)		4	6	180
M14: Fortgeschrittene physikalische Fachdidaktik	S		R45*	2	-	90
Summe				9	16	420

**8. Semester:**

Modul	Art LV	PL	SL	SWS	LP	AB
M11: Wahlmodul	V + Ü		ÜS*	3+2 oder 3+1	-	180
M14 Fortgeschrittene physikalische Fachdidaktik	S + P	SPÜ	R45*	2+3	9	180
Summe				9/10	9	360

**9. Semester:**

<b>Modul</b>	<b>Art LV</b>	<b>PL</b>	<b>SL</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>	<b>AB</b>
M11: Wahlmodul	P oder V+Ü	MP		3 oder 2+1/3+1/4+0	12	180
M12: Angewandte Physik für das LAG	S	R30		2	3	90
Summe				7/8	15	270

**10. Semester:**

<b>Modul</b>	<b>Art LV</b>	<b>PL</b>	<b>SL</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>	<b>AB</b>
Prüfungsmodul					10	300



## Anhang B: Modulbeschreibungen

<b>M1: Experimentalphysik 1</b>	
Verantwortlich	Professur Kolloidale Plasmen
Dozierende	Dozierende der Experimentellen Physik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein fundiertes Faktenwissen in Mechanik und Wärmelehre.</li> <li>• haben die logische Struktur der Mechanik und Wärmelehre durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten.</li> <li>• sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen.</li> <li>• können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</li> <li>• kennen die prominenten Beispiele aus Mechanik und Wärmelehre.</li> <li>• haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren.</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Größen/Grundgrößen und Gleichungen, Kinematik des Massepunktes, Dynamik des Massepunktes (Kräfte, Inertialsysteme und beschleunigte Bezugssysteme), Arbeit, Leistung, Energie, Mechanische Schwingungen, Impuls und Drehimpuls, Drehbewegung starrer Körper, Erhaltungssätze, Elastische Eigenschaften fester Körper, Hydrostatik und Hydrodynamik</li> <li>• Physikalische Größen der Wärmelehre, Thermische Ausdehnung und Temperaturskala, Wärme, Wärmetransport, Ideale und reale Gase, Hauptsätze der Wärmelehre, Kreisprozesse, Aggregatzustände und Phasenumwandlungen, Kinetische Wärmetheorie (Boltzmann-Theorem, mikroskopische Analyse des Gasdrucks, Boltzmannscher Gleichverteilungssatz)</li> <li>• Praktikum: Kunst des Messens,</li> </ul>

Lehrveranstaltungen	Energieerhaltungssatz an der geeigneten Ebene, physikalisches Pendel, gekoppelte Pendel, Drehschwingungen, elastischer Stoß, Kreisel, Dehnung, Biegung, Torsion, Dichtebestimmung von Flüssigkeiten, Oberflächenspannung, laminare Strömungen, Viskosimeter (Kugelfall-, Rotations-), stehende Schallwellen, Kalorimetrie (spezifische Wärme von Metallen, Verdampfungswärme von Wasser), Ausdehnungskoeffizient (Luft, Hg), p(V)-Gesetz eines realen Gases (SF <sub>6</sub> , Äthan), Bestimmung des Adiabatenkoeffizienten im Kundtschen Rohr (Luft, CO <sub>2</sub> ), Dampfdruckkurve von Wasser, Wärmepumpe, Joule-Thomson-Effekt, Wärmeleitung von Metallen, Thermohaus, Thermoelektrizität		
	• Experimentalphysik 1: Mechanik/Wärme	V	4 SWS
	• Experimentalphysik 1: Mechanik/Wärme	Ü	2 SWS
	• Experimentalphysik 1: Mechanik/Wärme	P	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	330 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Praktikum 30 h, Selbststudium 210 h); 11 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein*; 5-6 Protokolle mit Testat* PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester; jährlich im Wintersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	1. Semester, 1.+2. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M2: Mathematische Methoden der Physik für das LAG</b>			
Verantwortlich	Professur Theorie kondensierter Materie		
Dozierende	Dozierende der Theoretischen Physik		
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>sind in der Lage, die einschlägigen mathematischen Methoden, die in den ersten Semestern des Physikstudiums benötigt werden, anzuwenden.</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koordinatensysteme, Komplexe Zahlen, Reihenentwicklungen, Integral- und Differentialrechnung</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	• Mathematische Methoden der Physik für das LAG	V/Ü	2/2 SWS

Arbeitsaufwand und LP	120 h (Vorlesung: 30 h, Übung 30 h, Selbststudium 60 h); 4 LP
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein* PL: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich im Wintersemester
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	1. Semester, 1.+2. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine

<b>M3: Experimentalphysik 2</b>	
Verantwortlich	Professur Kolloidale Plasmen
Dozierende	Dozierende der Experimentellen Physik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein fundiertes Faktenwissen in Elektrodynamik und Optik.</li> <li>• haben die logische Struktur der Elektrodynamik und Optik durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten.</li> <li>• sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Elektrodynamik und Optik herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen.</li> <li>• können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Elektrodynamik und Optik auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</li> <li>• kennen die prominenten Beispiele aus Elektrodynamik und Optik</li> <li>• haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren.</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften elektrischer Ladungen und elektrostatischer Felder, Coulombsches Gesetz, Influenz, Feld der elektrischen Verschiebung, Kondensator, Nichtleiter im elektrischen Feld, Energie und Kraftwirkungen elektrischer Felder, stationärer Strom, Leitfähigkeit, Eigenschaften des Magnetfeldes stationärer Ströme, Magnetischer Fluss, Lorentzkraft, Induktionsgesetz und Lenzsche Regel, Magnetfelder</li> </ul>

	<p>in Materie, Energie und Kraftwirkungen magnetischer Felder, Wechselstrom und elektrische Schwingungen, Maxwell-Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Wellenlehre (Wellengleichung, ebene harmonische Welle, Welleneigenschaften), Interferenzen von Wellen (Beugung von Licht) Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Absorption und Polarisation, Ausbreitung des Lichtes, Satz von Fermat, Abbildung durch Reflexion und Brechung, optische Instrumente</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik 2: Elektrizität/Optik</li> </ul>	V	4 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik 2: Elektrizität/Optik</li> </ul>	Ü	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik 2: Elektrizität/Optik</li> </ul>	P	4 SWS
Arbeitsaufwand und LP	390 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Praktikum 60h, Selbststudium 240 h); 13 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein*; 9-10 Protokolle mit Testat* PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich im Sommersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	2. Semester, 2.+3. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M4: Experimentalphysik 3 für das LAG (Relativität und Quantenmechanik)</b>	
Verantwortlich	Professur Atom- und Molekülphysik
Dozierende	Dozierende der Experimentellen Physik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein fundiertes Faktenwissen in Quantenmechanik und Relativität.</li> <li>• haben die logische Struktur der Quantenmechanik und Relativität durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten.</li> <li>• sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik und Relativität mit Schlüsselexperimenten zu begründen.</li> <li>• können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik und Relativität auf einfache Beispiele anwenden</li> <li>• kennen die prominenten Beispiele aus der</li> </ul>

Modulinhalte	Quantenmechanik und Relativität. <ul style="list-style-type: none"> <li>haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzen der klassischen Physik: Photoelektrischer Effekt, Schwarzer Strahler und Strahlungsgesetze, Röntgenstrahlung, Radioaktivität, Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen-Dualismus, Compton-Streuung</li> <li>Einfache eindimensionale quantenmechanische Beschreibung eines freien Teilchens, eines Teilchens im Potentialtopf, im harmonischen Potential, Energiebarriere</li> <li>Grundlegende relativistische Phänomene: Zeitdilatation, Längenkontraktion, Transformation von Ort und Geschwindigkeit, relativistische Beschreibung Energie und Impuls</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentalphysik 3 für das LAG</li> </ul>	V/Ü	3/1 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h (Vorlesung: 45 h, Übung 15 h, Selbststudium 120 h); 6 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein* PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im Wintersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	3. Semester, 3. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M5: Theorie 1 für das LAG: Mechanik und Elektrodynamik</b>	
Verantwortlich	Professur Theorie Weicher Materie
Dozierende	Dozierende der Theoretischen Physik
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>haben den Aufbau der klassischen Mechanik und der Elektrodynamik verstanden</li> <li>sind in der Lage, einfache Aufgaben aus der theoretischen Mechanik und der Elektrodynamik mathematisch zu formulieren und zu lösen</li> <li>sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der theoretischen Mechanik und Elektrodynamik vertraut.</li> </ul>

Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die prominenten Beispiele aus der theoretischen Mechanik und Elektrodynamik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Grundlagen der Theoretischen Mechanik und der Theoretischen Elektrodynamik</li> <li>Newtonsche Mechanik mit Anwendungen (z. B. Bewegung im Zentralkraftfeld), Extremalprinzipien, Lagrange-Mechanik mit Anwendungen (z.B. Zwangskräfte, Normalschwingungen, Bewegung in Nichtinertialsystemen, starrer Körper)</li> <li>Hamiltonsche Mechanik</li> <li>Elektrostatik und Magnetfeld stationärer Ströme,</li> <li>geladenes Teilchen im elektromagnetischen Feld,</li> <li>Spezielle Relativitätstheorie</li> <li>Erhaltungssätze</li> <li>Maxwellsche Gleichungen,</li> <li>Elektromagnetische Wellen und Strahlung,</li> <li>Elektrodynamik der Kontinua</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Theoretische Physik 1 für das LAG</li> </ul>	V/Ü	4/2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	270 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Selbststudium 180 h); 9 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein* (2x) PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich beginnend im Wintersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	3. Semester, 3.+4. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M6: Experimentalphysik 4 für das LAG (Atome und Moleküle)</b>	
Verantwortlich	Professur Atom- und Molekülphysik
Dozierende	Dozierende der Experimentellen Physik
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>verfügen über ein Faktenwissen in Atom- und Molekülphysik.</li> <li>haben die logische Struktur der Atom- und Molekülphysik durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten.</li> <li>sind in der Lage, die einschlägigen</li> </ul>

	<p>Gesetzmäßigkeiten der Atom- und Molekülphysik mit Schlüsselexperimenten zu begründen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Atom- und Molekülphysik auf einfache Beispiele anwenden.</li> <li>• kennen die prominenten Beispiele aus Atom- und Molekülphysik.</li> <li>• haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren.</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenmechanische Beschreibung des Wasserstoffatoms, Wellenfunktion (Radial- und Kugelflächenfunktionen), Quantisierung der Energie, Bahn-Drehimpuls, Magnetisches Moment, Spin des Elektrons, Spin-Bahn-Kopplung, Pauliprinzip, Periodensystem der Elemente, Funktionsprinzip des Lasers, Chemische Bindungen, Wasserstoff-Molekül und -ion, Elektronische Zustände, Rotation, Schwingung</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik 4 für das LAG</li> </ul> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>V/Ü</td> <td>3/1 SWS</td> </tr> </table>	V/Ü	3/1 SWS
V/Ü	3/1 SWS		
Arbeitsaufwand und LP	180 h (Vorlesung: 45 h, Übung 15 h, Selbststudium 120 h); 6 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein* PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im Sommersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	4. Semester, 4. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M7: Computergestützte Physik für das LAG</b>	
Verantwortlich	Professur Computational Science
Dozierende	Dozierende der Physik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können moderne physikalische Inhalte am Computer erarbeiten und vermitteln.</li> <li>• können computergestützt physikalische Sachverhalte analysieren und darstellen</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Computeralgebra-Systemen</li> <li>• Computergestütztes Lösen einfacher physikalischer</li> </ul>

	Prozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung physikalischer Vorgänge in Graphiken und Animationen am Computer</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computergestützte Physik für das LAG</li> </ul>	S/P	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	90 h (Seminar/Praktikum: 30 h, Selbststudium 60 h); 3 LP		
Leistungsnachweis	PL: Referat (Vortrag im Seminar, 30 Min.) oder 1 Protokoll mit Testat (Praktikum)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im Wintersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	5. Semester, 5. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M8: Theorie 2 für das LAG: Quantenmechanik und Thermodynamik</b>	
Verantwortlich	Professur Theorie Kondensierter Materie
Dozierende	Dozierende der Theoretischen Physik
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Modellbildung in der Quantenmechanik und Thermodynamik verstanden</li> <li>• die Welt der Quantenphysik mit den ihr eigenen Phänomenen durchdrungen.</li> <li>• sind mit dem Formalismus der Quantenmechanik und Thermodynamik und den dafür erforderlichen mathematischen Methoden vertraut.</li> <li>• sind in der Lage, einfache Aufgaben aus der Quantenmechanik und Thermodynamik mathematisch zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• kennen die prominenten Beispiele aus der Quantenmechanik und Thermodynamik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der Theoretischen Quantenmechanik und Thermodynamik</li> <li>• Physikalische Grundlagen und axiomatischer Aufbau der Quantentheorie, Messprozess, Quantendynamik (Bilder), harmonischer Oszillator (Besetzungszahldarstellung), Teilchen im elektromagnetischen Feld, Quantentheorie des Drehimpulses (Spin), Wasserstoffatom</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung,</li> <li>• Gleichgewichtsensembles mit Anwendungen Gittergas, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, ideales Bose/Fermi-Gas, Spinsysteme, Strahlungsfeld</li> <li>• Elemente der Thermodynamik (Hauptsätze, Zustandsgleichungen), Reale Gase,</li> <li>• Phasenübergänge,</li> <li>• Nichtgleichgewichtsphänomene (Brownsche Bewegung und Irreversibilität)</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Physik 2 für das LAG</li> </ul>	V/Ü	6/2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	360 h (Vorlesung: 90 h, Übung 30 h, Selbststudium 240 h); 12 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein* (2x) PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich beginnend im Sommersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	5. Semester, 5.+6. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M9: Elektronik</b>	
Verantwortlich	Professur Weiche Materie
Dozierende	Dozierende der Experimentellen Physik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Begriffe, Phänomene und Methoden der Elektronik</li> <li>• kennen die wesentlichen analogen und digitalen Schaltungen in diskreter und integrierter Realisierung</li> <li>• verfügen über die Fähigkeit, elektrische Netzwerke rechnerisch zu behandeln</li> <li>• können Signale im Zeit- und im Frequenzbereich darstellen</li> <li>• zur rechnerischen Behandlung elektrischer Netzwerke und zur Darstellung von Signalen im</li> <li>• sind in der Lage, Messergebnisse der Elektronik in tabellarischer und grafischer Form übersichtlich darzustellen und haben eine anschauliche Vorstellung der behandelten elektronischen Phänomene erworben und sind in der Lage, anschaulich darüber zu kommunizieren.</li> </ul>

Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Elektrische Netzwerke und ihre Berechnung, Signale und Spektren, Bauelemente, Schaltungen mit diskreten Bauelementen: Gleichrichter, Verstärker, Kippschaltungen, Schaltungen mit integrierten Bauelementen: Operationsverstärker, Digitale Schaltungen, AD- und DA-Umsetzer, Hochintegrierte Schaltkreise: Mikroprozessorsysteme, Mikroprozessoren, Mikrocontroller</li> <li>• <b>Praktikum:</b> Transistorschaltungen, Eigenschaften von Operationsverstärkern, Grundsaltungen mit Operationsverstärkern, Digitale Gatter, Kombinatorische und sequentielle Grundsaltungen, Assembler-programmierung von Mikrocontrollern, Steuerung von AD-Wandlern</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	• Elektronik Vorlesung	V/Ü	3/1 SWS
	• Elektronik Praktikum	P	3 SWS
Arbeitsaufwand und LP	300 h (Vorlesung: 45 h, Übung 15 h, Praktikum 45 h, Selbststudium 195 h); 10 LP		
Leistungsnachweis	SL: 9-10 Protokolle mit Testat*, PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester; jährlich beginnend im Sommersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	6./7. Semester, 6.+7. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M10: Aufbaupraktikum</b>	
Verantwortlich	Professur Grenz- und Oberflächenphysik
Dozierende	Dozierende der Experimentellen Physik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Bedienung komplexer Messapparaturen.</li> <li>• sind mit fortgeschrittenen Methoden der Auswertung von Messergebnissen vertraut und setzen hierzu selbstständig geeignete Software ein.</li> <li>• verfassen ihre Praktikumsberichte nach Kriterien guten wissenschaftlichen Arbeitens. Die Berichte bilden eine Vorstufe zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit.</li> <li>• haben Phänomene aus der Physik des 20.</li> </ul>

Modulinhalte	<p>Jahrhunderts experimentell beobachtet und quantitativ studiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Einblick in das systematische Konzipieren und Planen von Experimenten gewonnen.</li> <li>• können Elektronik zur Messdatenerfassung richtig einsetzen.</li> <li>• sind mit Grundzügen der Steuerungs-, Regelungs- u. Messtechnik vertraut.</li> <li>• können Computer zur Messdatenerfassung u. Experimentsteuerung einsetzen</li> <li>• haben den Überblick über die verschiedenen Themengebiete der Experimentalphysik gefestigt und vertieft.</li> <li>• haben Parallelen in den theoretischen Konzepten erkannt und können diese nutzen, um neuartige Probleme anzugehen.</li> <li>• kennen die Auswirkungen von Erkenntnissen aus einem Gebiet auf andere Gebiete.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl aus Optisches Pumpen, Laser, Elektronspinresonanz, Kernspinresonanz, Hall-Effekt, Stirling-Motor, Röntgendiffraktion und Bremsstrahlung, Radiometer, Löcherleitung, Zeemann-Effekt, Stark-Effekt, Elektronenstoßionisation</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	• Aufbaupraktikum	P	4 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h (Praktikum 90 h, Selbststudium 90 h); 6 LP		
Leistungsnachweis	PL: Portfolio (9 Protokolle mit Testat)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	1 Semester; jährlich im Wintersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	7. Semester, 7. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M11: Astronomie</b>	
Verantwortlich	Professur Weiche Materie und Biophysik
Dozierende	Dozierende der Experimentellen und Angewandten Physik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Einblick in die Grundlagen, Begriffe, Phänomene und Methoden der Astronomie und</li> </ul>

Modulinhalte	<p>Astrophysik sowie der modernen Kosmologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können astronomische Beobachtungen planen, durchführen und beurteilen</li> <li>• können einfache astronomische Berechnungen durchführen</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Geschichte der Astronomie, Orientierung an Sternbildern, Umgang mit Sternkarten, Koordinatensysteme, Erdbewegung, Zeit und Zeitmessung, Präzession und Nutation, scheinbare Sternbewegung und Sternzeit</li> <li>• Sterne (Klassifikation und Hertzsprung-Russell-Diagramm, Sternkataloge)</li> <li>• astronomische Instrumente und Beobachtungsmethoden</li> <li>• Himmelsmechanik, Keplersche Gesetze und Planetenbahnen, Lagrangepunkte, Ephemeriden,</li> <li>• Sonnensystem, Erde und Mond, Finsternisse, Planeten</li> <li>• Entfernungsmessung in der Astronomie</li> <li>• Kosmische Informationsträger: geladene Teilchen, Neutrinos, Photonen, Photometrie, astronomische Helligkeit</li> <li>• Galaxien: die Milchstraße, Hubble-Klassifikation, Seyfert-Galaxien, aktive Galaxienkerne, Gamma Ray Bursts, Quasare, Blasare, Galaxienhaufen und Masseverteilung im Universum,</li> <li>• Evolution des Universums, Galaxienflucht, Weltmodelle der Allgemeinen Relativitätstheorie, Hintergrundstrahlung, Dunkle Materie und Dunkle Energie, Elementsynthese, Urknall und Inflation</li> <li>• Praktikum: astronomische Berechnungen, Arbeiten mit Sternkarten, Spektralklassifikation, Höhenmessungen auf dem Mond, Sonnenrotation, astronomische Beobachtungen mit den Instrumenten der Sternwarte</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astronomie</li> </ul>	V/Ü	3/2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astronomie-Praktikum</li> </ul>	P	3 SWS
Arbeitsaufwand und LP	360 h (Vorlesung: 45 h, Übung 30 h, Praktikum 45 h, Selbststudium 240 h); 12 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein* PL: mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich beginnend im Sommersemester		

Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	8./9. Semester, 8.+9. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	keine

<b>M11: Festkörperphysik/Kernphysik</b>			
Verantwortlich	Professur Weiche Materie und Biophysik		
Dozierende	Dozierende der Experimentellen und Angewandten Physik		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Methoden der Festkörperphysik und der Kern- und Elementarteilchenphysik</li> <li>besitzen die Fähigkeit, Aufgaben der Festkörperphysik und der Kern- und Elementarteilchenphysik selbständig zu lösen</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bindungskräfte im Festkörper, Kristallstrukturen, Messmethoden, Elastische Eigenschaften von Kristallen, akustische und optische Phononen</li> <li>Freies Elektronengas in Metallen, Fast-freie Elektronen im Kristall, Bandstrukturen, Ladungsträgerstatistik, Dotierung, pn-Übergang, Dielektrische Eigenschaften, Optische Anregungen in Metallen und Halbleitern, Magnetisierung, Dia-, Para-, Ferro- und Antiferromagnetismus, Supraleitung, Flussquantisierung, Josephson-Effekt</li> <li>Ladung, Größe, Masse von Kernen, Rutherford-Streuung, Aufbau des Atomkerns aus Nukleonen, Isotope/Isobare/Isotone/Isomere, Bindungsenergien, Kernspin, magnetische Momente, Tröpfchenmodell (Bethe-Weizsäcker), Radioaktivität, Zerfallsarten, Zerfallsgesetz, Stabilitätskriterien, <math>\alpha</math>-Zerfall, <math>\beta</math>-Zerfall, Neutrinos, <math>\gamma</math>-Strahlung, Erhaltungssätze, Energiebilanzen, Kernmodelle, Kernkräfte, Nukleon-Nukleon-Streuung, Schalenmodell, magische Kerne, Kollektivmodell, Rotations- und Schwingungsanregung, Kernreaktionen, Wirkungsquerschnitte, Energieschwellen, Compound-Kern-Reaktionen, direkte Reaktionen, Kernspaltung (Uran), Kernfusion, Elementarteilchen-Phänomenologie, Feynman-Graphen, Fermionen und Bosonen, Quarkmodell, Standardmodell der Teilchenphysik</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Festkörperphysik</li> </ul>	V/Ü	3/1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kern- und Elementarteilchen-</li> </ul>	V/Ü	2/1 SWS

	physik		
Arbeitsaufwand und LP	360 h (Vorlesung: 75 h, Übung 30 h, Selbststudium 255 h); 12 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein zur Festkörperphysik* PL: mündliche Prüfung (30 Min.) zur Kern- und Elementarteilchenphysik		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich beginnend im Sommersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	8./9. Semester, 8./9. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		

<b>M11: Festkörperphysik/Plasmaphysik</b>			
Verantwortlich	Professur Weiche Materie und Biophysik		
Dozierende	Dozierende der Experimentellen und Angewandten Physik		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Methoden der Festkörperphysik und der Plasmaphysik</li> <li>besitzen die Fähigkeit, Aufgaben der Festkörperphysik selbständig zu lösen</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bindungskräfte im Festkörper, Kristallstrukturen, Messmethoden, Elastische Eigenschaften von Kristallen, akustische und optische Phononen</li> <li>Freies Elektronengas in Metallen, Fast-freie Elektronen im Kristall, Bandstrukturen, Ladungsträgerstatistik, Dotierung, pn-Übergang, Dielektrische Eigenschaften, Optische Anregungen in Metallen und Halbleitern, Magnetisierung, Dia-, Para-, Ferro- und Antiferromagnetismus, Supraleitung, Flussquantisierung, Josephson-Effekt</li> <li>Physikalische Kenngrößen, Einteilung von Plasmen, Einteilchenmodell und magnetischer Einschluss, Vielteilchenmodell, Makroskopische Beschreibung, kollektives Verhalten, Randschicht, Plasmaanwendungen</li> <li>Sonden, Optische Spektroskopie (aktiv und passiv), Massenspektrometrie, Magnetische Diagnostik, Wellendiagnostik, Teilchenstrahldiagnostik, Röntgendiagnostik</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Festkörperphysik</li> </ul>	V/Ü	3/1 SWS

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Plasmaphysik</li> </ul>	V	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmadiagnostik</li> </ul>	V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	360 h (Vorlesung: 105 h, Übung 15 h, Selbststudium 240 h); 12 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein zur Festkörperphysik* PL: mündliche Prüfung (30 Min.) zur Plasmaphysik/Plasmadiagnostik		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich beginnend im Sommersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	8./9. Semester, 8./9. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M11: Festkörperphysik/Umweltphysik</b>			
Verantwortlich	Professur Weiche Materie und Biophysik		
Dozierende	Dozierende der Experimentellen und Angewandten Physik		
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Methoden der Festkörperphysik und der Umwelt- und Atmosphärenphysik</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, Aufgaben der Festkörperphysik selbständig zu lösen</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungskräfte im Festkörper, Kristallstrukturen, Messmethoden, Elastische Eigenschaften von Kristallen, akustische und optische Phononen</li> <li>• Freies Elektronengas in Metallen, Fast-freie Elektronen im Kristall, Bandstrukturen, Ladungsträgerstatistik, Dotierung, pn-Übergang, Dielektrische Eigenschaften, Optische Anregungen in Metallen und Halbleitern, Magnetisierung, Dia-, Para-, Ferro- und Antiferromagnetismus, Supraleitung, Flussquantisierung, Josephson-Effekt</li> <li>• Struktur der Atmosphäre</li> <li>• Strahlungsprozesse und Energiehaushalt der Erdatmosphäre</li> <li>• Grundlagen der atmosphärischen</li> <li>• Diffusion und Turbulenz</li> <li>• Grundlagen der Chemie der Stratosphäre</li> <li>• Globale Spurenstoffkreisläufe</li> <li>• Natürliche Klimavariabilität</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festkörperphysik</li> </ul>	V/Ü	3/1 SWS

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortgeschrittene Umweltphysik I</li> </ul>	V	4 SWS
Arbeitsaufwand und LP	360 h (Vorlesung: 105 h, Übung 15 h, Selbststudium 240 h); 12 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein zur Festkörperphysik* PL: mündliche Prüfung (30 Min.) zur Fortg. Umweltphysik		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich beginnend im Sommersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	8./9. Semester, 8./9. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M11: Festkörperphysik/Nano- und Biophysik</b>			
Verantwortlich	Professur Weiche Materie und Biophysik		
Dozierende	Dozierende der Experimentellen und Angewandten Physik		
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Methoden der Festkörperphysik und der Nano- und Biophysik</li> <li>besitzen die Fähigkeit, Aufgaben der Festkörperphysik selbständig zu lösen</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bindungskräfte im Festkörper, Kristallstrukturen, Messmethoden, Elastische Eigenschaften von Kristallen, akustische und optische Phononen</li> <li>Freies Elektronengas in Metallen, Fast-freie Elektronen im Kristall, Bandstrukturen, Ladungsträgerstatistik, Dotierung, pn-Übergang, Dielektrische Eigenschaften, Optische Anregungen in Metallen und Halbleitern, Magnetisierung, Dia-, Para-, Ferro- und Antiferromagnetismus, Supraleitung, Flussquantisierung, Josephson-Effekt</li> <li>Grundlagen der Nanophysik</li> <li>Grundlagen der Biophysik</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Festkörperphysik</li> </ul>	V/Ü	3/1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Nanophysik</li> </ul>	V	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biophysik</li> </ul>	V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	360 h (Vorlesung: 105 h, Übung 15 h, Selbststudium 240 h); 12 LP		
Leistungsnachweis	SL: Übungsschein zur Festkörperphysik* PL: mündliche Prüfung (30 Min.) zur Nanophysik/Biophysik		



Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester, jährlich beginnend im Sommersemester
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	8./9. Semester, 8./9. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine

<b>M12: Angewandte Physik für das LAG</b>			
Verantwortlich	Professur Atom- und Molekülphysik		
Dozierende	Dozierende der Experimentellen Physik		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können moderne physikalische Inhalte erarbeiten und vermitteln.</li> <li>• können Themenkomplexe, die sich als Schulprojekte eignen, organisieren</li> <li>• können unterrichtsunterstützende oder unterrichtserweiternde Stoffgebiete darstellen.</li> </ul>		
Modulinhalte	<p>Ausgewählte zusammenhängende thematische Erweiterungen der Physik aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik und Sport oder</li> <li>• Klima und Wetter oder</li> <li>• Gravitation - Kosmos – Teilchen oder</li> <li>• Brownsche Motoren oder</li> <li>• Medizinische Physik/Biophysik oder</li> <li>• Philosophie und Quantenphysik oder</li> <li>• Neue Materialien oder</li> <li>• Physik und Technik</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angewandte Physik für das LAG</li> </ul>	S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	90 h (Seminar 30 h, Selbststudium 60 h); 3 LP		
Leistungsnachweis	PL: Referat (Vortrag im Seminar 30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im Wintersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	9. Semester, 9. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		

<b>M13: Grundlagen der physikalischen Fachdidaktik</b>			
Verantwortlich	Professur Experimentelle Plasmaphysik		
Dozierende	Dozierende der physikalischen Fachdidaktik		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen Kompetenzen für die Auswahl, Anordnung und didaktisch-methodische Aufbereitung von Lerninhalten und für die Vermittlung von Inhalten im Physikunterricht</li> <li>• kennen zentrale Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung in Bezug auf die physikalische Bildung sowie die daraus resultierenden Konzepte und Theorien der Physikdidaktik.</li> </ul>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Physiklehrpläne in Deutschland und der Rahmenpläne für das Fach Physik in Mecklenburg-Vorpommern</li> <li>• Ziele des Physikunterrichts, zentrale physikalische Kompetenzen</li> <li>• lernpsychologische Grundlagen und Schülervorstellungen sowie Bildungsstandards</li> <li>• fachspezifische Prinzipien der Lehrplangestaltung und ihre Bedeutung für die Lehrplanstruktur</li> <li>• Gegenstand, Aufgaben und Ziele des Physikunterrichts</li> <li>• Synopse Lehrplanstruktur und Lehrbücher</li> <li>• didaktische Gliederung unterschiedlicher Unterrichtsformen</li> <li>• Planung des Unterrichtsprozesses in Form von Stundenvorbereitungen</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der physikalischen Fachdidaktik</li> </ul>	V/S	2/2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h (Vorlesung 30 h, Seminar 30 h, Selbststudium 120 h); 6 LP		
Leistungsnachweis	SL: Referat* (Vortrag im Seminar, 30 Min.) PL: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester; jährlich beginnend im Sommersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	4. Semester, 4.+5. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		

## M14: Fortgeschrittene physikalische Fachdidaktik

Verantwortlich	Professur Experimentelle Plasmaphysik
Dozierende	Dozierende der physikalischen Fachdidaktik
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• haben vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten für die Planung, Durchführung und Reflexion von Physikunterricht und setzen diese in die Praxis um</li><li>• planen unter Anwendung der didaktischen Analyse die Zielstellungen von Stundeninhalten und Abfolgen von mehreren Stunden, entscheiden zielorientiert bei der Wahl von Methoden und Medien des Physikunterrichtes und wenden diese bei der Realisierung ihrer Präsentation an,</li><li>• kennen typische Präkonzepte aus allen Teilgebieten des Physikunterrichtes,</li><li>• formulieren eigene Aufgabenstellungen für den Physikunterricht,</li><li>• können beobachtete Unterrichtssituationen analysieren und diese methodisch geleitet interpretieren,</li><li>• fertigen unter Nutzung formaler Vorgaben eines Musterstundenentwurfes schriftliche Unterrichtsvorbereitungen an.</li><li>• erreichen Berufsfähigkeit durch semesterbegleitende schulpraktische Übungen, wobei die Kenntnisse aus dem Studium der Fachwissenschaft und der Fachdidaktik angewendet werden</li><li>• können die im Fachstudium erworbenen Kompetenzen im Bereich der experimentellen Arbeitsmethoden der Physik auf schulrelevante Situationen anwenden und erweitern.</li><li>• können schulstufenspezifische rechtliche und inhaltliche Vorgaben (für die Erarbeitung von Unterrichtsentwürfen) nutzen und anwenden</li></ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präkonzepte, didaktische Analyse, physikspezifische Aufgabentypen, Methodentraining in Zusammenhang mit Planung ausgewählter Stoffeinheiten des Physikunterrichtes, zielgerichtetes Analysieren von hospitierten Unterrichtsstunden,</li><li>• adressatenorientierte Planung, Durchführung und Reflexion des eigenen und hospitierten Unterrichts</li><li>• Wechselnde Gebiete der Physik, die individuell aus Angebot gewählt werden. Orientiert an der jeweiligen Lerngruppe werden in den Lehrveranstaltungen Hinweise auf Schulstufenspezifika gegeben</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodenseminar</li> </ul>	S	2 SWS
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulpraktische Übung</li> </ul>	P	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrationsexperimente</li> </ul>	S	3 SWS
Arbeitsaufwand und LP	270 h (Seminar 75 h, Praktikum 30 h, Selbststudium 165 h); 9 LP		
Leistungsnachweis	SL: Präsentation* (45 Min.) im Methodenseminar; SL: Präsentation* (45 Min.) bei Demonstrationsexperimente PL: Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von mind. 2 eigenen Unterrichtsversuchen und Darstellung in einem Protokoll (12-16 Seiten)		
Dauer/Häufigkeit des Angebots	2 Semester; jährlich im Wintersemester		
Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine	7. Semester, 7.+8. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		