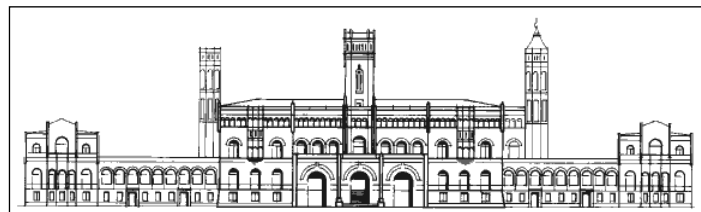


Bachelor- und Masterstudiengänge  
Lehramt Mathematik und Physik

# Modulkatalog

(Stand Dezember 2010)

Fakultät für Mathematik und Physik  
der Universität Hannover



**Kontakt**

Fakultät für Mathematik und Physik  
der Universität Hannover  
Appelstraße 2  
30167 Hannover  
Tel.: 0511/ 762-5499  
Fax.: 0511/ 762-5498  
dekanat@maphy.uni-hannover.de

**Studiendekan**

Prof. Dr. Klaus Hasemann  
Welfengarten 1  
30167 Hannover  
Tel.: 0511/ 762-4819  
hasemann@idmp.uni-hannover.de

**Studiengangskoordination**

Dr. Torsten Becker  
Welfengarten 1  
30167 Hannover  
Tel.: 0511/ 762-5450  
torsten.becker@maphy.uni-hannover.de

Dr. Alina Rull  
Welfengarten 1  
30167 Hannover  
Tel.: 0511/ 762-17309  
alina.rull@maphy.uni-hannover.de

**Module Mathematik**

Nr.	Modulname	Fächerübergreifender <b>Bachelor</b>	Fächerübergreifender <b>Bachelor</b>	<b>Bachelor</b> of Technical Education	<b>Bachelor</b> Sonderpädagogik	Master Lehramt Gymnasium	Master Lehramt Gymnasium	<b>Master</b> Lehramt berufsbildende Schulen	<b>Master</b> Lehramt Sonderpädagogik	Seite
		Erst- fach	Zweit- fach			Erst- fach	Zweit- fach			
0101	Analysis I	P	P							5
0102	Analysis II	P	P							6
0121	Analytische Methoden für LbS			P						7
0201	Algebraische Methoden I	P	P							8
0202	Algebraische Methoden II	P					P			9
0221	Algebraische Methoden für LbS			P						10
0311	Praktische Mathematik	P	P							11
0321	Praktische Mathematik für LbS			WP				P		12
0401	Stochastische Methoden	P					P			13
0421	Stochastische Methoden für LbS			WP				P		14
0711	Lehren und Lernen im Mathematikunterricht	WP	WP	P						15
0011	Fortgeschr. Mathemat. Methoden A	WP					WP	WP		16
0012	Fortgeschr. Mathemat. Methoden A	WP					WP	WP		17
0013	Ersatzmodul I	WP								18
0014	Ersatzmodul II	WP								19
0015	Ersatzmodul III	WP								20
0911	Bachelorarbeit (FüB)	B								21
0921	Bachelorarbeit (Technical Education)			B						22
0016	Fachwissenschaftliche Vertiefung					P				23
0717	Fachdidaktik Mathematik (LA Gym)					P	P			24
0727	Fachdidaktik Mathematik (LbS)							P		25
0718	Fachpraktikum (LA Gym)					P	P			26
0728	Fachpraktikum (LbS)							P		27
0912	Masterarbeit (LA Gym)					M	M			28
0922	Masterarbeit (LbS)							M		29
0031	Modul A: Einführung in die Mathematik				P					30
0732	Modul B: Einführung in die Mathematikdidaktik				P					31
0733	Modul C: Vorbereitung der Unterrichtspraxis				P					32
0734	Modul D: Praktische Übungen								P	33
0035	Modul E: Mathematische Vertiefung								P	34
0736	Modul F: Didaktische Vertiefung								P	35

P - Pflichtmodul, WP - Wahlpflichtmodul,  
B - Bachelorarbeitmodul, M - Masterarbeitmodul

## Module Physik

Nr.	Modulname	Fächerübergreifender Bachelor		Bachelor of Technical Education	Master Lehramt Gymnasium		Master Lehramt berufsbildende Schulen	Seite
		Erst-fach	Zweit-fach		Erst-fach	Zweit-fach		
1001	Einführung in die Physik I	P	P	P				36
1002	Einführung in die Physik II	P	P					37
1003	Experimentalphysik	P						38
1004	Präsentation			P				39
1014	Optik, Atomphysik, Quantenphänomene		P					40
1015	Kerne, Teilchen, Statistik					P		41
1021	Experimentalphysik für LbS			P				42
1022	Physikpraktikum für LbS			P				43
1111	Theoretische Physik	P				P		44
1201	Einführung in die Festkörperphysik	WP	WP			WP	WP	45
1301	Atom- und Molekülphysik	WP	WP			WP	WP	46
1302	Kohärente Optik	WP	WP			WP	WP	47
1501	Strahlenschutz	WP				WP	WP	48
1711	Lehren und Lernen im Physikunterricht	WP	WP	P				49
1011	Ersatzmodul I	WP						50
1012	Ersatzmodul II	WP						51
1013	Ersatzmodul III	WP						52
1911	Bachelorarbeit (FüB)	B						53
1921	Bachelorarbeit (Technical Education)			B				54
1016	Fachwissenschaftliche Vertiefung				P			55
1716	Experimente und experimentieren im Physikunterricht				P	P	P	56
1717	Fachdidaktik Physik				P	P	P	57
1718	Fachpraktikum (LA Gym)				P	P		58
1728	Fachpraktikum (LbS)						P	59
1912	Masterarbeit (LA Gym)				M	M		60
1922	Masterarbeit (LbS)						M	61

P - Pflichtmodul, WP - Wahlpflichtmodul,  
 B - Bachelorarbeitmodul, M - Masterarbeitmodul

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Analysis I</b>	<b>0101</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	geschäftsführende Leitung des Instituts für Analysis	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Art der Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Analysis I“ (4 SWS) Übung zu „Analysis I“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	210	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	geht nicht in die Bachelornote ein	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Kompetenz im Umgang mit mathematischer Sprache. Grundlegendes Verständnis für korrekte Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Aufgaben mit Hilfe von Konvergenzbetrachtungen, Differentiation und Integration. Aufgrund der Übung sind die Studierenden vertraut mit mathematisch exakten Formulierungen und Schlussweisen in einfachen Kontexten und fähig diese vorzutragen.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereiche, systematische Einführung reeller Zahlen;</li> <li>• Folgen und Reihen;</li> <li>• Konvergenz und Stetigkeit;</li> <li>• Differentialrechnung für Funktionen in einer Variablen;</li> <li>• Integralrechnung für Funktionen in einer Variablen.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Amann &amp; J. Escher, Analysis I, Birkhäuser Verlag, 2002</li> <li>• O. Forster. Analysis 1, Vieweg+Teubner 2008</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe)</li> </ul>		
<b>Ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Mathematik</li> <li>• Bachelorstudiengang Meteorologie</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Analysis II</b>	<b>0102</b>
<b>Semesterlage</b>	Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	geschäftsführende Leitung des Instituts für Analysis	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Analysis II“ (4 SWS) Übung zu „Analysis II“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	210	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Grundlegendes Verständnis für die korrekte Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Aufgaben in höherdimensionalen Räumen mit Hilfe von Konvergenzbetrachtungen, Differentiation und Integration. Sichere Beherrschung der entsprechenden Methoden und der mathematischen Beweistechniken. Erkennen der Zusammenhänge dieser mit dem eindimensionalen Fall (Analysis I). Befähigung zur Lösung (einiger) gewöhnlicher Differentialgleichungen. Teamfähigkeit durch Bearbeitung von Aufgaben in Gruppen und deren Besprechung in der Übung.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topologische Grundbegriffe wie metrische und normierte Räume, Konvergenz, Stetigkeit, Vollständigkeit, Kompaktheit;</li> <li>• Differentiation von Funktionen in mehreren Variablen, totale und partielle Differenzierbarkeit, Satz über Umkehrfunktionen und implizite Funktionen, lokale Extrema mit und ohne Nebenbedingungen; Vektorfelder und Potentiale;</li> <li>• gewöhnliche Differentialgleichungen, Existenz, Eindeutigkeit, elementare Lösungsmethoden.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Amann &amp; J. Escher, Analysis II, Birkhäuser Verlag, 1999</li> <li>• O. Forster. Analysis 2, Vieweg+Teubner, 2006</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra I</li> <li>• Analysis I</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Mathematik</li> <li>• Bachelorstudiengang Meteorologie</li> <li>• Bachelorstudiengang Physik</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Analytische Methoden für LbS</b>	<b>0121</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	geschäftsführende Leitung des Instituts für Analysis	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Art der Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Analysis A“ (2 SWS) Übung zu „Analysis A“ (2 SWS) Vorlesung „Analysis B“ (2 SWS) Übung zu „Analysis B“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>	270	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	13	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: jeweils die Übung zu „Analysis A“ und „Analysis B“ Prüfungsleistung: Klausur zu „Analysis A“ und „Analysis B“	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Kompetenz im Umgang mit mathematischer Sprache. Grundlegendes Verständnis für korrekte Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Aufgaben mit Hilfe von Konvergenzbetrachtungen, Differentiation und Integration. Befähigung zur Lösung (einiger) gewöhnlicher Differentialgleichungen. Fähigkeiten in selbständiger Anwendung entsprechender Methoden und verschiedener Beweistechniken. Teamfähigkeit durch Bearbeitung von Aufgaben in Gruppen und deren Besprechung in der Übung.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>Analysis A:</b> Folgen und Reihen. Konvergenz und Stetigkeit. Differential- und Integralrechnung reeller Funktionen.  <b>Analysis B:</b> Differentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math>, Extremwertaufgaben; einfache Differentialgleichungen.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Amann &amp; J. Escher, Analysis I und II, Birkhäuser Verlag, 2002</li> <li>• O. Forster. Analysis 1 und 2, Vieweg+Teubner</li> <li>• K. Meyberg &amp; P. Vachenauer. Höhere Mathematik 1, Springer-Verlag 2001</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe)</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> </ul>		

Modulname, Nr.	Algebraische Methoden I	0201
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Lineare Algebra I“ (4 SWS) Übung zu „Lineare Algebra I“ (2 SWS) Praktikum „Computeralgebra“ (3 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	135	
<b>Selbststudium (h)</b>	315	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	15	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: jeweils die Übung zu „Lineare Algebra I“ und „Computeralgebra“ Prüfungsleistung: Klausur zu „Lineare Algebra I“	
<b>Notenzusammensetzung</b>	geht nicht in die Bachelornote ein	
<b>Kompetenzziele:</b> <b>Lineare Algebra I:</b> Grundlegendes Verständnis für mathematische Denkweisen und ihre Anwendung auf verschiedene Probleme. Sicherer Umgang mit linearen Gleichungssystemen und den zugehörigen Lösungsmethoden und fundierte Kenntnisse der zugrunde liegenden algebraischen Strukturen. Ausdrucksfähigkeit in der Darstellung mathematischer Argumentationen und Kenntnis der dazu geeigneter Methoden.  <b>Computeralgebra:</b> Befähigung zum sinnvollen und gezielten Einsatz von Computeralgebrasystemen als Hilfsmittel bei der Lösung von Problemstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra; insbesondere Auswahl der geeigneten Werkzeuge, Erkennen und Vermeiden von Fehlerquellen, Kennenlernen der Grenzen solcher Systeme, Einsatz von Visualisierung sowie Programmieren kleinerer eigener Prozeduren.		
<b>Inhalte:</b> <b>Lineare Algebra I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Vektorräumen (Basis und Dimension);</li> <li>• lineare Abbildungen und Matrizen;</li> <li>• Determinanten;</li> <li>• lineare Gleichungssysteme mit Lösungsverfahren (Gauß-Algorithmus);</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren;</li> <li>• Diagonalisierung.</li> </ul> <b>Computeralgebra:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Funktionsweise und Verwendung eines Computeralgebrasystems;</li> <li>• exemplarische Anwendungen aus Linearen Algebra (wie Lösen linearer Gleichungssysteme, lineare Abbildungen, Basiswechsel), aus der Analysis (wie Nullstellenbestimmung, Differenzieren, Bestimmung von Extrema, Visualisierung von Graphen von Funktionen), im Zusammenhang mit Schulmathematik (wie größter gemeinsamer Teiler, Kegelschnitte inklusive Visualisierung);</li> <li>• Ausblicke in Form kleiner Projekte: z.B. Lösungsmengen polynomialer Gleichungen in 1,2 und 3 Veränderlichen in Visualisierung, chinesischer Restsatz.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <b>Lineare Algebra I:</b> G. Fischer: Lineare Algebra <b>Computeralgebra:</b> A.Walz: Maple 7, Rechnen und Programmieren. Oldenbourg-Verlag 2002		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe)</li> <li>• erste Erfahrungen im Umgang mit einem Computer</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Mathematik</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> </ul>		



<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Algebraische Methoden II</b>	<b>0202</b>
<b>Semesterlage</b>	Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Lineare Algebra II“ (4 SWS) Übung zu „Lineare Algebra II“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	210	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Erweiterte mathematische Methodenkompetenz in Bezug auf lineare Strukturen und vertieftes Verständnis für algebraische Methoden und ihre Bezüge zu geometrischen Fragestellungen. Ausdrucksfähigkeit in der Darstellung mathematischer Argumentationen. Kompetenz bei der Anwendung mathematischer Theorien.		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Euklidische und unitäre Vektorräume;</li> <li>• Orthonormalisierungsverfahren;</li> <li>• orthogonale und unitäre Endomorphismen;</li> <li>• Quadriken;</li> <li>• Jordansche Normalform;</li> <li>• multilineare Algebra.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
G. Fischer: Lineare Algebra		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebraische Methoden I</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Mathematik</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach)</li> </ul>		

Modulname, Nr.	Algebraische Methoden für LbS	0221
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Lineare Algebra A“ (2 SWS) Übung zu „Lineare Algebra A“ (1 SWS) Vorlesung „Lineare Algebra B“ (2 SWS) Übung zu „Lineare Algebra B“ (1 SWS) Praktikum „Computeralgebra“ (3 SWS)	
Präsenzstudium (h)	135	
Selbststudium (h)	315	
Leistungspunkte (ECTS)	15	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: jeweils die Übung zu „Lineare Algebra A“, „Lineare Algebra B“ und „Computeralgebra“ Prüfungsleistung: jeweils die Klausur zu „Lineare Algebra A“ und „Lineare Algebra B“	
Notenzusammensetzung	Durchschnittsnote aus den Klausuren	
<b>Kompetenzziele:</b> <b>Lineare Algebra A und B:</b> Grundlegendes Verständnis für mathematische Denkweisen und ihre Anwendung auf verschiedenartige Probleme. Sicherer Umgang mit linearen Gleichungssystemen und den zugehörigen Lösungsmethoden und Kenntnisse der zugrunde liegenden linearen Strukturen. Ausdrucksfähigkeit in der Darstellung mathematischer Argumentationen, Kenntnis der dazu geeigneter Methoden. Fähigkeit, das theoretische Wissen anhand Aufgaben umzusetzen.  <b>Computeralgebra:</b> Befähigung zum sinnvollen und gezielten Einsatz von Computeralgebrasystemen als Hilfsmittel bei der Lösung von Problemstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra; insbesondere Auswahl der geeigneten Werkzeuge, Erkennen und Vermeiden von Fehlerquellen, Kennenlernen der Grenzen solcher Systeme, Einsatz von Visualisierung sowie Programmieren kleinerer eigener		
<b>Inhalte:</b> <b>Lineare Algebra A und B:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Vektorräumen (Basis und Dimension);</li> <li>• lineare Abbildungen und Matrizen;</li> <li>• lineare Gleichungssysteme mit Lösungsverfahren (Gauß-Algorithmus);</li> <li>• Determinanten;</li> <li>• Diagonalisierbarkeit;</li> <li>• Euklidische Räume,</li> <li>• Quadriken.</li> </ul> <b>Computeralgebra:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Funktionsweise und Verwendung eines Computeralgebrasystems;</li> <li>• exemplarische Anwendungen aus Linearen Algebra (wie Lösen linearer Gleichungssysteme, lineare Abbildungen, Basiswechsel), aus der Analysis (wie Nullstellenbestimmung, Differenzieren, Bestimmung von Extrema, Visualisierung von Graphen von Funktionen), im Zusammenhang mit Schulmathematik (wie größter gemeinsamer Teiler, Kegelschnitte inklusive Visualisierung);</li> <li>• Ausblicke in Form kleiner Projekte: z.B. Lösungsmengen polynomialer Gleichungen in 1,2 und 3 Veränderlichen in Visualisierung, chinesischer Restsatz.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <b>Lineare Algebra A und B:</b> G. Fischer: Lineare Algebra <b>Computeralgebra:</b> A.Walz: Maple 7, Rechnen und Programmieren. Oldenbourg-Verlag 2002		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe)</li> <li>• erste Erfahrungen im Umgang mit einem Computer</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> </ul>		

Modulname, Nr.	Praktische Mathematik	0311
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	geschäftsführende Leitung des Instituts für Angewandte Mathematik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Angewandte Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Numerische Mathematik I“ (4 SWS) Übung zu „Numerische Mathematik I“ (2 SWS) Vorlesung „Mathematische Modellbildung“ (2 SWS) Übung zu „Mathematische Modellbildung“ (1 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	135	
<b>Selbststudium (h)</b>	315	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	15	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Jeweils die Übung zu „Numerische Mathematik I“ und „Mathematische Modellbildung“ Prüfungsleistung: Klausur zu „Numerische Mathematik I“	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Kenntnis numerischer Methoden zur näherungsweise Lösung einfacher mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden je nach Gegebenheit und der Grenzen der Anwendbarkeit numerischer Methoden. Fähigkeit zur Erfassung und Modellierung von Anwendungsproblemen mit den mathematischen Strukturen der Linearen Algebra und Analysis.		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>Numerische Mathematik I:</b> Interpolation von Funktionen durch Polynome und Splines, Quadraturformeln zur numerischen Integration, direkte Verfahren für lineare Gleichungssysteme: LR- und Cholesky-Zerlegung, iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme: Jacobi-, Gauss-Seidel, CG, Newton-Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme, Kondition mathematischer Problemstellungen und Stabilität numerischer Algorithmen.</p> <p><b>Mathematische Modellbildung:</b> Mathematische Modellierung mit den Strukturen der Linearen Algebra und Analysis, z.B. Bewertung von Internet-Seiten durch ein Eigenwertproblem, Produktionsplanung mittels linearer Optimierung, Populationsdynamik mit gewöhnlichen Differentialgleichungen.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik I und II. Springer-Verlag.</li> <li>• Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner: Mathematische Modellbildung. Springer-Verlag.</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra I (und II)</li> <li>• Analysis I (und II)</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Praktische Mathematik für LbS</b>	<b>0321</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	geschäftsführende Leitung des Instituts für Angewandte Mathematik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Angewandte Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Numerische Mathematik I“ (4 SWS) Übung zu „Numerische Mathematik I“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	135	
<b>Selbststudium (h)</b>	315	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	15	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Jeweils die Übung zu „Numerische Mathematik I“ Prüfungsleistung: Klausur zu „Numerische Mathematik I“	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Kenntnis numerischer Methoden zur näherungsweisen Lösung einfacher mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden je nach Gegebenheit und der Grenzen der Anwendbarkeit numerischer Methoden.		
<b>Inhalte:</b>		
Interpolation von Funktionen durch Polynome und Splines, Quadraturformeln zur numerischen Integration, direkte Verfahren für lineare Gleichungssysteme: LR- und Cholesky-Zerlegung, iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme: Jacobi-, Gauss-Seidel, CG, Newton-Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme, Kondition mathematischer Problemstellungen und Stabilität numerischer Algorithmen.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik I und II. Springer-Verlag.</li> <li>• Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner: Mathematische Modellbildung. Springer-Verlag.</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra A und B</li> <li>• Analysis A und B</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Stochastische Methoden</b>	<b>0401</b>
<b>Semesterlage</b>	Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Mathematische Stochastik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Mathematische Stochastik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Mathematische Stochastik I“ (4 SWS) Übung zu „Mathematische Stochastik I“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	210	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Wissen über Grundlagen der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitstheorie und statistischer Methoden. Verständnis der Modelle, Beherrschung elementarer stochastischer Denkweisen und Beweistechniken. Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung und Analyse einfacher zufallsabhängiger Problemstellungen und zum Lösen einfacher Aufgaben mit Präsentation in der Übung.		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laplace-Experimente;</li> <li>• Erwartungswert, Varianz;</li> <li>• Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit;</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsräume;</li> <li>• Zufallsvariablen und deren Verteilung;</li> <li>• Grenzwertsätze der Stochastik;</li> <li>• Verteilungskonvergenz.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krengel, U.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</li> <li>• Georgii, H.: Stochastik, de Gruyter</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra I (und II)</li> <li>• Analysis I (und II)</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Stochastische Methoden für LbS</b>	<b>0421</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Mathematische Stochastik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Mathematische Stochastik	
<b>Art der Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Stochastik A“ (2 SWS) Übung zu „Stochastik A“ (1 SWS) Vorlesung „Stochastik B“ (2 SWS) Übung zu „Stochastik B“ (1 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	210	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Prüfungsleistung: je eine Klausur zu „Stochastik A“ und „Stochastik B“	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Durchschnittsnote aus den Klausuren	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Sicherer Umgang mit stochastischen Methoden und statistischen Fragestellungen. Wissen über Grundlagen der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitstheorie und statistische Methoden. Verständnis der Modelle, Beherrschung elementarer stochastischer Denkweisen. Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung und Analyse einfacher zufallsabhängiger Problemstellungen und zum Lösen einfacher Aufgaben mit Präsentation in der Übung.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundaufgaben der Kombinatorik,</li> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeiten,</li> <li>• Zufallsvariablen und ihre Verteilungen,</li> <li>• Erwartungswert,</li> <li>• Varianz,</li> <li>• Grenzwertsätze für Summen von unabhängigen Zufallsvariablen,</li> <li>• statistische Schätzverfahren,</li> <li>• statistische Tests,</li> <li>• Konfidenzintervalle,</li> <li>• Regressionsanalyse,</li> <li>• Varianzanalyse,</li> <li>• nichtparametrische statistische Verfahren.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
wird in den Vorlesungen bekannt gegeben		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

Modulname, Nr.	Lehren und Lernen im Mathematikunterricht	0711
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (LP)</b>	Vorlesung „Schulbezogene Geometrie vom höheren Standpunkt“ mit Übung (2+1 SWS) (4LP) Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik“ (mind. 2 SWS) und weiterführende fachdidaktische Lehrveranstaltung (2 SWS); ges. im Umfang von mind. 6 LP.	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	105	
<b>Selbststudium (h)</b>	195	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Klausur zur „Schulbezogene Geometrie vom höheren Standpunkt“ Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung zur Einführung in die Fachdidaktik und weiterführende fachdidaktische Lehrveranstaltung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p><b>Schulbezogene Geometrie:</b> Einfache Beweise (z.B. Umkreismittelpunkt, Satz von der Mittelparallele) anschaulich führen und formal absichern können, Rückführung geometrischer Sätze auf die Axiome nachvollziehen und in einfachen Fällen selbst durchführen können, Richtigkeit geometrischer Konstruktionen begründen können.</p> <p><b>Fachdidaktik:</b> Grundlagen der Fachdidaktik Mathematik; Kenntnis von Theorien zum Lehren, Lernen und Verstehen von Mathematik.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>Schulbezogene Geometrie:</b> Rekonstruktion der Schulgeometrie bis zum Satz des Pythagoras und Einnordung in den axiomatischen Aufbau der euklidischen sowie ggf. auch nichteuklidischen Geometrie.</p> <p><b>Fachdidaktik:</b> Ausgewählte Inhalte des Mathematikunterrichts in den Klassen 5 bis 12; Kompetenzziele des Mathematikunterrichts laut Bildungsstandards und Kerncurricula; Didaktische Prinzipien; Grundlagen der Planung von Mathematikunterricht; ausgewählte Verfahren zur Analyse mathematischer Lern- und Denkprozesse</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<p><b>Schulbezogene Geometrie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Kunz: Ebene Geometrie: axiomatische Begründung der euklidischen und nichteuklidischen Geometrie, Reinbek b. Hamburg: Rowohlt, 1976</li> <li>• Mitschka, R. Strehl, E. Hollmann: Einführung in die Geometrie. Hildesheim: Franzbecker, 1998</li> </ul> <p><b>Fachdidaktik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Krauthausen, P. Scherer: Einführung in die Mathematikdidaktik. Heidelberg, 2007</li> <li>• E.C. Wittmann: Grundfragen des Mathematikunterrichts. Braunschweig, 1981</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Fortgeschrittene mathematische Methoden A</b>	<b>0011</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Algebra I“ mit Übung (4+2 SWS) oder Vorlesung „Analysis III“ mit Übung (4+2 SWS). Weitere Veranstaltungen können dem Modul im Veranstaltungskatalog zugeordnet werden.	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	210	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p><b>Algebra I:</b> Vertiefung des Verständnisses für algebraische Strukturen; Einsicht in Querbezüge in der Mathematik durch Anwendungen algebraischer Methoden im Bereich der elementaren Zahlentheorie und bei der Lösung klassischer geometrischer Konstruktionsprobleme.</p> <p><b>Analysis III:</b> Vertieftes Verständnis für analytische Methoden, insbesondere in der Maß- und Integrationstheorie, Erkennen globaler Strukturen.</p> <p>Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung schwierigerer mathematischer Argumentationen zu Themen der Vorlesung und deren Präsentation in den Übungsgruppen. Kritischer Umgang mit Beweisen.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>Algebra I:</b> Arithmetik der ganzen Zahlen; Gruppen (Permutationsgruppen, Symmetriegruppen, Gruppenoperationen); Ringe (Ideale, Polynomringe, Teilbarkeit, euklidische Ringe, Primfaktorzerlegung); Arithmetik modulo <math>n</math> (Kongruenzen, prime Restklassengruppen); Körper (Algebraische Körpererweiterungen, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Kreisteilungskörper, endliche Körper).</p> <p><b>Analysis III:</b> Elemente der Lebesgueschen Maßtheorie; mehrdimensionales Lebesguesches Integral mit wesentlichen Sätzen (monotone und dominierte Konvergenz, Satz von Fubini, Transformationsatz); Vektoranalysis; Integralsätze; Mannigfaltigkeiten.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<p><b>Algebra I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Fischer: Lehrbuch der Algebra</li> <li>• E. Kunz: Algebra</li> <li>• J. Wolfart: Einführung in die Zahlentheorie und Algebra</li> </ul> <p><b>Analysis III:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Amann &amp; J. Escher Analysis III</li> <li>• O. Forster. Analysis 3, Vieweg+Teubner, 2008</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebraische Methoden I und II</li> <li>• Analysis I und II</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach)</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		



<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Fortgeschrittene mathematische Methoden B</b>	<b>0012</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Numerische Mathematik II“ mit Übung (4+2 SWS) oder Vorlesung „Mathematische Stochastik II“ mit Übung (4+2 SWS). Weitere Veranstaltungen können dem Modul im Veranstaltungskatalog zugeordnet werden.	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	210	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p><b>Numerische Mathematik II:</b> Kenntnisse numerischer Methoden zur näherungsweisen Lösung anspruchsvollerer mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden je nach Gegebenheit und der Grenzen der Anwendbarkeit numerischer Methoden.</p> <p><b>Mathematische Stochastik II:</b> Erweiterte Grundkenntnisse der modernen Stochastik und ihrer Anwendungen. Vertieftes Verständnis für die Modelle der mathematischen Stochastik.</p> <p>Kritischer Umgang mit Beweisen. Fähigkeit zur selbständigen Lösung mathematischer Probleme zu Themen der Vorlesung und der Präsentation deren Lösungen in den Übungen.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>Numerische Mathematik II:</b> Numerische Verfahren für Eigenwertaufgaben: inverse Iteration, QR- und Lanczos-Verfahren, Anfangswertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen: Runge-Kutta-Verfahren, Schrittweitensteuerung, steife Differentialgleichungen.</p> <p><b>Mathematische Stochastik II:</b> Grundbegriffe der Maßtheorie, Konvergenzbegriffe der Stochastik, Gesetze der großen Zahlen, charakteristische Funktionen (Fourier-Transformierte), zentrale Grenzwertsätze, bedingte Erwartungswerte, bedingte Verteilungen, Martingale, empirische Verteilungen, Bootstrap-Verfahren.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<p><b>Numerische Mathematik II:</b> A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik I und II. Springer-Verlag</p> <p><b>Mathematische Stochastik II:</b> wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<p><b>Numerische Mathematik II:</b> Numerische Mathematik I <b>Mathematische Stochastik II:</b> Mathematische Stochastik I</p>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach)</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr</b>	<b>Ersatzmodul I</b>	<b>0013</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	300	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Studierende beherrschen die Lehrinhalte und können die entsprechenden mathematischen Methoden auf die Übungsaufgaben anwenden und die Lösungen präsentieren.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltungen sollen so gewählt werden, dass bestehende Lücken im Vergleich zum Bachelorstudium Mathematik geschlossen werden und so der Übertritt in das Masterstudium Mathematik erleichtert wird.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<p>Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<p>Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr</b>	<b>Ersatzmodul II</b>	<b>0014</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	300	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Studierende beherrschen die Lehrinhalte und können die entsprechenden mathematischen Methoden auf die Übungsaufgaben anwenden und die Lösungen präsentieren.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltungen sollen so gewählt werden, dass bestehende Lücken im Vergleich zum Bachelorstudium Mathematik geschlossen werden und so der Übertritt in das Masterstudium Mathematik erleichtert wird.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<p>Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<p>Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr</b>	<b>Ersatzmodul III</b>	<b>0015</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	180	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	6	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Studierende beherrschen die Lehrinhalte und können die entsprechenden mathematischen Methoden auf die Übungsaufgaben anwenden und die Lösungen präsentieren.		
<b>Inhalte:</b>		
Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltungen sollen so gewählt werden, dass bestehende Lücken im Vergleich zum Bachelorstudium Mathematik geschlossen werden und so der Übertritt in das Masterstudium Mathematik erleichtert wird.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Bachelorarbeit (FüB)</b>	<b>0911</b>
<b>Semesterlage</b>	Beginn ganzjährig möglich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Seminar (2 SWS) Projekt „Bachelorarbeit“	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	300	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Seminarleistung Prüfungsleistung: Bachelorarbeit	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Bachelorarbeit (Durschnittsnote der zwei Gutachten)	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Durchführen eines wissenschaftlichen Projekts unter Anleitung;</li> <li>• Fähigkeit im Umgang mit z.T. englischsprachiger wissenschaftlichen Literatur;</li> <li>• Fähigkeit zum wissenschaftlichen Schreiben;</li> <li>• Kompetenz zur Bearbeitung eines komplexen Problems mit wissenschaftlichen Methoden;</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation eines Themas unter Einsatz geeigneter Medien.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingegrenztes wissenschaftliches Thema zu Mathematik bzw. Mathematikdidaktik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer,</li> <li>• Benutzung von Fachliteratur/Datenbanken;</li> <li>• Mathematisches Aufschreiben;</li> <li>• Präsentationstechniken und Medieneinsatz;</li> <li>• Planung der Bachelorarbeit.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
mindestens 120 LP		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Bachelorarbeit (Bachelor Technical Education)</b>	<b>0921</b>
<b>Semesterlage</b>	Beginn ganzjährig möglich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Seminar (2 SWS) Projekt „Bachelorarbeit“	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	450	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	15	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Seminarleistung Prüfungsleistung: Bachelorarbeit	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Bachelorarbeit (Durchschnittsnote der zwei Gutachten)	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Durchführen eines wissenschaftlichen Projekts unter Anleitung;</li> <li>• Fähigkeit im Umgang mit z.T. englischsprachiger wissenschaftlichen Literatur;</li> <li>• Fähigkeit zum wissenschaftlichen Schreiben;</li> <li>• Kompetenz zur Bearbeitung eines komplexen Problems mit wissenschaftlichen Methoden;</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation eines Themas unter Einsatz geeigneter Medien.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingegrenztes wissenschaftliches Thema zu Mathematik bzw. Mathematikdidaktik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer,</li> <li>• Benutzung von Fachliteratur/Datenbanken;</li> <li>• Mathematisches Aufschreiben;</li> <li>• Präsentationstechniken und Medieneinsatz;</li> <li>• Planung der Bachelorarbeit.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
mindestens 120 LP		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr</b>	<b>Fachwissenschaftliche Vertiefung</b>	<b>0016</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Es ist eine Lehrveranstaltung im Umfang von mind. 5 LP zu wählen, geeignet sind z.B. „Stochastik für Lehramtskandidaten“ oder „Mathematik für Physiker I oder II“. Weitere Veranstaltungen können dem Modul im Veranstaltungskatalog zugeordnet werden.	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	150	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	5	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Seminarleistung, Übung oder Referat (je nach Veranstaltung) Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Veranstaltung)	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Überblick einiger fortgeschritteneren Bereiche des gewählten mathematischen Gebietes. Sachkundiger Umgang mit Beweisen. Kompetenz in Präsentation mathematischer Inhalte.		
<b>Inhalte:</b>		
Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltungen sollen so gewählt werden, dass sie auf bereits belegten Veranstaltungen fachlich aufbauen. Exemplarisch:		
<b>Stochastik für Lehramtskandidaten:</b>		
Die Vorlesung gibt ausgehend von der einführenden Vorlesung Stochastik I und unter gelegentlichem Verzicht auf die Ausarbeitung technischer Details, einen Einblick in einige wichtige Teilgebiete der Stochastik.		
<b>Mathematik für Physiker:</b> (vgl. Modulkatalog Physik) Lebesguesche Funktionenräume und Konvergenzsätze; Differentialformen und Integralsätze, Fourieranalysis; Lineare partielle Differentialgleichungen, Elemente der Funktionentheorie.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis I und II</li> <li>• Algebraische Methoden I</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Erstfach)</li> </ul>		

Modulname, Nr.	Fachdidaktik Mathematik (Lehramt Gymnasium)	0717
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Eine einführende Veranstaltung im Umfang von 4 SWS, 5LP und eine weiterführende Veranstaltung im Umfang von 2 SWS, 3 LP.	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	150	
Leistungspunkte (ECTS)	8	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Übung, Seminarleistung oder Referat Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b> <b>Einführung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legitimieren der inhaltlichen Unterrichtsziele (z.B. anhand des Konzepts der Grunderfahrungen nach Winter);</li> <li>• Erläutern von Zugangsvarianten zu den Grundbegriffen;</li> <li>• Vermittlung der dazugehörigen Grundvorstellungen;</li> <li>• Diagnose typischer Schülerschwierigkeiten und Fehlvorstellungen beim Erwerb der Grundbegriffe;</li> <li>• Kenntnis ausgewählter Vorschläge aus der Literatur zur Behandlung exemplarischer Themen und Anwendungen.</li> </ul> <b>Vertiefung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begründete Auswahl von Zugangsvarianten zu den Grundbegriffen anhand empirischer Forschungsergebnisse;</li> <li>• Analyse und Vorbereitung von Unterrichtssequenzen;</li> <li>• Einsatz kooperative Lehr- und Lernformen;</li> <li>• Verknüpfung von Inhalts- und Prozess-Lernzielen;</li> <li>• Möglichkeiten und Risiken beim Einsatz von Neuen Medien.</li> </ul>		
<b>Inhalte</b> für eine Auswahl von möglichen Themen: <b>Didaktik der Analysis:</b> Zugangsvarianten zu den Grundbegriffen und Techniken der Analysis, etwa zu folgenden Begriffen: reelle Zahl, Funktion, Ableitung, Integral. <b>Didaktik der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie:</b> Schulischer und universitärer Gebrauch der Begriffe Vektor, Matrix Gleichungssystem in verschiedenen Kontexten. <b>Didaktik der Stochastik:</b> Zugänge zum Wahrscheinlichkeitsbegriff und zu wichtigen diskreten und stetigen Verteilungen, Experiment, Hypothesenprüfung.		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borneleit, P./ Danckwerts, R./ Henn, H.-W./ Weigand, H.-G.: Expertise zum Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe. In: Journal für Mathematik-Didaktik, Jahrgang 22 Heft 1</li> <li>• Danckwerts, R. / Vogel, D.: Analysis verständlich unterrichten. Heidelberg 2006</li> <li>• Tietze/Klika/Wolpers: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II, Vieweg, 1997</li> </ul> <b>Für die Vertiefung exemplarisch:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vom Hofe, R.: „Probleme mit dem Grenzwert</li> <li>• Genetische. Begriffsbildung und geistige Hindernisse“ in: Journal für Mathematik-Didaktik, Jahrgang 19 Heft 4, 1998</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> </ul>		



<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Fachdidaktik Mathematik (LbS)</b>	<b>0727</b>
<b>Semesterlage</b>	Winter und Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Eine einführende Veranstaltung im Umfang von 4LP	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	4	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legitimieren der inhaltlichen Unterrichtsziele (z.B. anhand des Konzepts der Grunderfahrungen nach Winter);</li> <li>• Erläutern von Zugangsvarianten zu den Grundbegriffen;</li> <li>• Vermittlung der dazugehörigen Grundvorstellungen;</li> <li>• Diagnose typischer Schülerschwierigkeiten und Fehlvorstellungen beim Erwerb der Grundbegriffe;</li> <li>• Kenntnis ausgewählter Vorschläge aus der Literatur zur Behandlung exemplarischer Themen und Anwendungen.</li> </ul>		
<b>Inhalte</b> für eine Auswahl von möglichen Themen:		
<p><b>Didaktik der Analysis:</b> Zugangsvarianten zu den Grundbegriffen und Techniken der Analysis, etwa zu folgenden Begriffen: reelle Zahl, Funktion, Ableitung, Integral.</p> <p><b>Didaktik der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie:</b> Schulischer und universitärer Gebrauch der Begriffe Vektor, Matrix Gleichungssystem in verschiedenen Kontexten.</p> <p><b>Didaktik der Stochastik:</b> Zugänge zum Wahrscheinlichkeitsbegriff und zu wichtigen diskreten und stetigen Verteilungen, Experiment, Hypothesenprüfung.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borneleit, P./ Danckwerts, R./ Henn, H.-W./ Weigand, H.-G.: Expertise zum Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe. In: Journal für Mathematik-Didaktik, Jahrgang 22 Heft 1</li> <li>• Danckwerts, R. / Vogel, D.: Analysis verständlich unterrichten. Heidelberg 2006</li> <li>• Tietze/Klika/Wolpers: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II, Vieweg, 1997</li> <li>•</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Fachpraktikum Mathematik (LA Gymnasium)</b>	<b>0718</b>
<b>Semesterlage</b>	jedes Semester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Seminar „Vorbereitungsseminar für das Fachpraktikum“ (2SWS) Schulpraktikum: Blockveranstaltung in der Schule (5 Wochen)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	210	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	7	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung, Seminarleistung oder Referat Prüfungsleistung: Praktikumsbericht	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legitimieren von Zielen einer Lernsequenz (u.a. anhand der Grunderfahrungen nach Winter und der prozessbezogenen/inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kerncurriculums);</li> <li>• Strukturieren von Inhalten unter Berücksichtigung von Lernvoraussetzungen, Vorkenntnissen und allgemeiner Lernbedingungen;</li> <li>• Planen und Verschriftlichen einzelner, didaktisch aufeinander bezogener Lernschritte unter didaktischen und methodischen Gesichtspunkten;</li> <li>• begründetes Reflektieren und Bewerten von Lernsequenzen hinsichtlich eines zu erwartenden Kompetenzgewinns bei den Schülern.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>		
Vorbereitung, Begleitung und Auswertung des Fachpraktikums.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschlüsse der KMK (2003): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). (online: <a href="http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik_MSA_BS_04-12-2003.pdf">http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik_MSA_BS_04-12-2003.pdf</a>)</li> <li>• Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2006): Kerncurriculum für das Gymnasium Schuljahrgänge 5-10 Mathematik. (online: <a href="http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_gym_mathe_nib.pdf">http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_gym_mathe_nib.pdf</a>)</li> <li>• Stampe, E. (1984): Repetitorium Fachdidaktik Mathematik, Bad Heilbrunn: Klinkhardt</li> <li>• Vollrath, H.-J. (2001): Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe, Heidelberg: Spektrum, Akademischer Verlag</li> <li>• Wittmann, E. (1974): Grundfragen des Mathematikunterrichts, Braunschweig: Vieweg</li> <li>• Zech, F. (1996): Grundkurs Mathematikdidaktik. Theoretische und praktische Anleitungen für das Lehren und Lernen von Mathematik, 8. neu bearbeitete Auflage, Weinheim: Beltz Verlag</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Fachpraktikum Mathematik (LbS)</b>	<b>0728</b>
<b>Semesterlage</b>	jedes Semester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Seminar „Vorbereitungsseminar für das Fachpraktikum“ (2SWS) Schulpraktikum: Blockveranstaltung in der Schule (2 Wochen)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	4	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung, Seminarleistung oder Referat Prüfungsleistung: Praktikumsbericht	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legitimieren von Zielen einer Lernsequenz (u.a. anhand der Grunderfahrungen nach Winter und der prozessbezogenen/inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kerncurriculums);</li> <li>• Strukturieren von Inhalten unter Berücksichtigung von Lernvoraussetzungen, Vorkenntnissen und allgemeiner Lernbedingungen;</li> <li>• Planen und Verschriftlichen einzelner, didaktisch aufeinander bezogener Lernschritte unter didaktischen und methodischen Gesichtspunkten;</li> <li>• begründetes Reflektieren und Bewerten von Lernsequenzen hinsichtlich eines zu erwartenden Kompetenzgewinns bei den Schülern.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>		
Vorbereitung, Begleitung und Auswertung des Fachpraktikums.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschlüsse der KMK (2003): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). (online: <a href="http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik_MSA_BS_04-12-2003.pdf">http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik_MSA_BS_04-12-2003.pdf</a>)</li> <li>• Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2006): Kerncurriculum für das Gymnasium Schuljahrgänge 5-10 Mathematik. (online: <a href="http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_gym_mathe_nib.pdf">http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_gym_mathe_nib.pdf</a>)</li> <li>• Stampe, E. (1984): Repetitorium Fachdidaktik Mathematik, Bad Heilbrunn: Klinkhardt</li> <li>• Vollrath, H.-J. (2001): Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe, Heidelberg: Spektrum, Akademischer Verlag</li> <li>• Wittmann, E. (1974): Grundfragen des Mathematikunterrichts, Braunschweig: Vieweg</li> <li>• Zech, F. (1996): Grundkurs Mathematikdidaktik. Theoretische und praktische Anleitungen für das Lehren und Lernen von Mathematik, 8. neu bearbeitete Auflage, Weinheim: Beltz Verlag</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Masterarbeit (Lehramt Gymnasium)</b>	<b>0912</b>
<b>Semesterlage</b>	Beginn ganzjährig möglich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Projekt „Masterarbeit“	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	750	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	25	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Prüfungsleistung: Masterarbeit, mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	80% Note der Masterarbeit (Durchschnittsnote der zwei Gutachten) 20% Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit wissenschaftliche Projekte aus dem Bereich der Mathematik oder Mathematikdidaktik weitgehend selbständig zu planen, vorzubereiten und durchzuführen;</li> <li>• Kompetenz im Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten;</li> <li>• Kompetenz in Präsentation mathematischer und mathematikdidaktischer Sachverhalte;</li> <li>• Kompetenz in kritischer Diskussion über eigene und fremde Forschungsergebnisse.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelles wissenschaftliches Problem zu Mathematik oder Mathematikdidaktik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer;</li> <li>• Mathematisches Aufschreiben;</li> <li>• Aktuelle Fachliteratur/Datenbanken.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
mindestens 75 LP		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Masterarbeit (LbS)</b>	<b>0922</b>
<b>Semesterlage</b>	Beginn ganzjährig möglich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Projekt „Masterarbeit“	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	600	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	20	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Prüfungsleistung: Masterarbeit, mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	85% Note der Masterarbeit (Durchschnittsnote der zwei Gutachten) 15% Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit wissenschaftliche Projekte aus dem Bereich der Mathematik oder Mathematikdidaktik weitgehend selbständig zu planen, vorzubereiten und durchzuführen;</li> <li>• Kompetenz im Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten;</li> <li>• Kompetenz in Präsentation mathematischer und mathematikdidaktischer Sachverhalte;</li> <li>• Kompetenz in kritischer Diskussion über eigene und fremde Forschungsergebnisse.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelles wissenschaftliches Problem zu Mathematik oder Mathematikdidaktik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer;</li> <li>• Mathematisches Aufschreiben;</li> <li>• Aktuelle Fachliteratur/Datenbanken.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
mindestens 75 LP		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Modul A: Einführung in die Mathematik</b>	<b>0031</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	A.1 Vorlesung mit Übung „Einführung in die Grundlagen höherer Mathematik“ (4 SWS) A.2 Vorlesung mit Übung“Mathematische Vertiefung in ausgewählten Bereichen“ (4 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>	240	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	12	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Studium ausgewählter Texte, Teilnahme an Übungen Prüfungsleistung: Klausur in A.2	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Wissen in den unten stehenden inhaltlichen Bereichen. Kompetenz im Umgang mit Axiomensystemen und mit Beweisen.</p> <p>Verstehen mathematischer Texte; selbständiges Lösen von Problemen.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengen/Logik,</li> <li>• Zahlbereiche/Zahlentheorie,</li> <li>• Algebra,</li> <li>• Geometrie und Algorithmen</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
wir in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Sonderpädagogik</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Modul B: Einführung in die Mathematikdidaktik</b>	<b>0732</b>
<b>Semesterlage</b>	Sommersemester und Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	B.1 Vorlesung mit Übung „Erstunterricht in Mathematik“ (4 SWS) B.2 Vorlesung mit Übung „Weiterführender Unterricht in Mathematik“ (4 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>	240	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	12	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Studium ausgewählter Texte, Teilnahme an Übungen Prüfungsleistung: Klausur in B.1	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Wissen in den unten stehenden inhaltlichen Bereichen; Wissen über Ursachen von Lernschwierigkeiten in der Mathematik und über Fördermaßnahmen.</p> <p>Verstehen Didaktischer Texte; kritischer Umgang mit Unterrichtskonzepten.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematikunterricht in den Klassen 1 und 2,</li> <li>• Entwicklung mathematischer Begriffe bei Schülerinnen und Schülern,</li> <li>• didaktische Konzepte und Unterrichtsmethoden,</li> <li>• Erscheinungsformen von Lernschwäche in der Mathematik,</li> <li>• Fördermaßnahmen.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
wir in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Sonderpädagogik</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Modul C: Vorbereitung der Unterrichtspraxis</b>	<b>0733</b>
<b>Semesterlage</b>	Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	C.1 Übung „Anwendersysteme Mathematik“ (2 SWS) C.2 Proseminar „Spezielle Fragen des Mathematikunterrichts“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	60	
<b>Selbststudium (h)</b>	120	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	6	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Studium ausgewählter Texte, Übung Prüfungsleistung: Referat in C.2a oder C.2b	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note des Referats	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Kompetenz im kritischen Umgang mit anwenderorientierten Software in der Mathematik und im Mathematikunterricht; Kompetenz in der didaktischen und methodischen Aufbereitung von Inhalten des Mathematikunterrichts bzw. Wissen über didaktische Texte und Theorien.</p> <p>Kritischer Umgang mit Unterrichtskonzepten bzw. Lesen didaktischer Texte.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>C.1:</b> Einsatz anwendungsorientierter Software in der Mathematik und im Mathematikunterricht. <b>C.2:</b> Didaktische und methodische Aufbereitung von Inhalten des Mathematikunterrichts bzw. methodische Konzepte und didaktische Theorien.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
wir in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
Erfolgreicher Abschluss des Moduls A „Einführung in die Mathematik“		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Lehramt für Sonderpädagogik</li> </ul>		



<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Modul D: Einführung in die Mathematik</b>	<b>0734</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	D.1 Fachpraktikum in Mathematik (2 SWS) D.2 Seminar „Diagnose von Lernschwierigkeiten in der Mathematik“ (2 SWS) D.3 Seminar „Anwendersysteme Mathematik“ (2SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	180	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	9	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Praktische Übungen in D.1; Studium ausgewählter Texte in D.2 und D.3; Seminararbeit in D.3 Prüfungsleistung: Projektbericht in D.1, Seminararbeit in D.2	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Durchschnitt aus den Noten für Projektbericht und Seminararbeit	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Kompetenz in der didaktischen und methodischen Aufbereitung von Inhalten des Mathematikunterrichts; Kompetenz in der Analyse von Lernschwierigkeiten in der Mathematik sowie in der Analyse und im Einsatz von Fördermöglichkeiten; Kompetenz im kritischen Umgang mit anwendungsorientierter Software im Mathematikunterricht.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p><b>D.1:</b> Didaktische und methodische Aufbereitung von Inhalten des Mathematikunterrichts; Umsetzung in der Unterrichtspraxis.</p> <p><b>D.2:</b> Lernschwierigkeiten und Fördermöglichkeiten in der Mathematik.</p> <p><b>D.3:</b> Einsatz anwendungsorientierter Software im Unterricht bei Kindern mit Lernschwierigkeiten in der Mathematik.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
wir in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt für Sonderpädagogik</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Modul E: Mathematische Vertiefung</b>	<b>0035</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	E.1 Vorlesung mit Übung „Mathematische Vertiefung in ausgewählten Bereichen“ (4 SWS) E.2 Vorlesung mit Übung „Integrationsgebiet schulbezogene angewandte Mathematik und Informatik“ (4 SWS) E.3 Mathematisches Seminar (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	150	
<b>Selbststudium (h)</b>	300	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	15	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übungen in E.1 und E.2, Klausur in E.2 Prüfungsleistung: Klausur in E.2, Referat in E.3	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Durchschnitt aus den Noten für Klausur und Referat	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Wissen in den genannten inhaltlichen Bereichen; Kompetenz im Beweisen und Problemlösen sowie um Umgang mit mathematischen Methoden. E.3: Methodenkompetenz in der Einarbeitung in ein mathematisches Thema.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<b>E.1:</b> Zahlentheorie; Algebra, Geometrie.		
<b>E.2:</b> Angewandte Mathematik, Algorithmen, Stochastik.		
<b>E.3:</b> Ausgewählte Themen aus den Bereichen Zahlentheorie, Algebra, Geometrie, Angewandte Mathematik, Algorithmen, Stochastik.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
wir in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt für Sonderpädagogik</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Modul F: Didaktische Vertiefung</b>	<b>0736</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	F.1 Übung in speziellen Fragen des Mathematikunterrichts (2 SWS) F.2 Seminar zu speziellen Fragen des Mathematikunterrichts (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	60	
<b>Selbststudium (h)</b>	120	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	6	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung und Klausur in F.1, Studium ausgewählter Texte in F.2 Prüfungsleistung: Referat in F.2	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note des Referats	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Reflexion methodischer Konzepte und didaktischer Theorien in unterrichtlichen Zusammenhängen; Kompetenz in der Analyse didaktischer Texte, insbesondere zum mathematischen Begriffserwerb und mathematischen Denken.		
<b>Inhalte:</b>		
F.1: Methodische Konzepte und didaktische Theorien in unterrichtlichen Zusammenhängen.		
F.2: Didaktische Texte zum mathematischen Begriffserwerb und zum mathematischen Denken.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
wie in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt für Sonderpädagogik</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Einführung in die Physik I: Mechanik und Relativität</b>	<b>1001</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Experimentalphysik und der theoretischen Physik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Physik I mit Experimenten: Mechanik und Relativität“ (4 SWS) Vorlesung „Rechenmethoden der Physik I“ (3 SWS) Übung „Rechenübungen zu Physik I“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	135	
<b>Selbststudium (h)</b>	195	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	11	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung Prüfungsleistung: Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	geht nicht in die Bachelornote ein	
<b>Kompetenzziele:</b> Kenntnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Mechanik und Relativität. Grundlegendes Verständnis physikalischer Denkweisen und Sprache. Verständnis wichtiger physikalischer Modelle und mathematischer Methoden der klassischen Mechanik. Fähigkeit zum eigenständigen Lösen einfacher physikalischer Probleme der Mechanik und zur Darstellung und Diskussion eigener Lösungen.		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik eines Massepunktes, Systeme von Massepunkten und Stöße</li> <li>• Dynamik starrer ausgedehnter Körper</li> <li>• Reale und flüssige Körper, Strömende Flüssigkeiten und Gase</li> <li>• Temperatur, Ideales Gas, Wärmetransport</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>• Vektoren: Skalar- und Kreuzprodukt, Index-Schreibweise, Determinanten</li> <li>• Raumkurven: Differenzieren, Kettenregel, Gradient, Frenet-Formeln</li> <li>• gewöhnliche Differentialgleichungen: Lösungsverfahren</li> <li>• Newtonsche Mechanik eines Massenpunktes, Systeme von Massenpunkten</li> <li>• Tensoren: Matrizen, Drehungen, Hauptachsentransformation, Trägheitstensor</li> <li>• harmonische Schwingungen: Normalkoordinaten, Resonanz</li> <li>• Funktionen: Umkehrfunktion, Potenzreihen, Taylorreihe, komplexe Zahlen</li> <li>• Integration: ein- und mehrdimensional, Kurven- und Oberflächenintegrale</li> <li>• eindimensionale Bewegung: Lösung mit Energiesatz</li> <li>• krummlinige Koordinaten: Integrationsmaß, Substitution, Delta-Distribution</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, „Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme“, Springer Verlag</li> <li>• Gerthsen, „Physik“, Springer Verlag</li> <li>• Tipler, „Physik“, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Feynman, „Lectures on Physics“, Addison-Wesley Verlag</li> <li>• Bronstein+Semendjajew, „TB der Mathematik“, Harri Deutsch 2000</li> <li>• Großmann, „Mathematischer Einführungskurs für die Physik“, Teubner 2000</li> <li>• Schulz, „Physik mit Bleistift“, Harri Deutsch 2004</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Physik (Kernmodul)</li> <li>• Bachelorstudiengang Meteorologie (Kernmodul)</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Einführung in die Physik II: Elektrizität</b>	<b>1002</b>
<b>Semesterlage</b>	Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Experimentalphysik und der theoretischen Physik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Physik II mit Experimenten: Elektrizität“ (4 SWS) Übung zu „Physik II“ (2 SWS) Vorlesung „Rechenmethoden der Physik II“ (3 SWS) Übung zu „Rechenmethoden der Physik II“ (2 SWS) Praktikum „Grundpraktikum Physik II: Mechanik und Elektrizität“ (4 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	225	
<b>Selbststudium (h)</b>	345	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	19	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: beide Übungen, Laborübung Prüfungsleistung: Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Klausur	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Kenntnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Elektrodynamik. Vertieftes Verständnis physikalischer Denkweise und Sprache. Verständnis wichtiger Modelle und Methoden der Elektrodynamik und eigenständiges Lösen einfacher Problemstellungen. Darstellung und Diskussion eigener Lösungen. Die Studierenden sind in der Lage, notwendige Messgeräte richtig einzusetzen und zu bedienen. Sie beherrschen die Regeln angemessener Darstellung und kritischer Bewertung ihrer Messergebnisse.		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik, Elektrischer Strom, Statische Magnetfelder, Zeitlich veränderliche Felder</li> <li>• Maxwell'sche Gleichungen, Elektromagnetische Wellen</li> <li>• mehrdimensionale Bewegung: Impuls, Drehimpuls, Potential</li> <li>• Zentralkraft: Kepler-Problem, effektives Potential, Streuquerschnitt</li> <li>• beschleunigte Koordinatensysteme: Scheinkräfte, Kinematik des starren Körpers</li> <li>• spezielle Relativität: Kinematik, Dynamik von Massenpunkten, Vierer-Notation</li> <li>• Vektorfelder: Vektoranalysis, Integralsätze, Laplace-Operator</li> <li>• Maxwell-Gleichungen: integrale Form, Anfangs- und Randwerte, Grenzflächen</li> <li>• Potentiale, Eichfreiheit, Vakuum-Lösung, Lösung mit Quellen, Retardierung</li> <li>• lineare partielle Differentialgleichungen: Separation, Greensche Funktion</li> <li>• Fourier-Analyse: Funktionenräume, Fourier-Reihen, Fourier-Transformation</li> <li>• Elektrostatik: Randwertprobleme, Potentialtheorie, Multipol-Entwicklung</li> <li>• Magnetostatik: fadenförmige Stromverteilungen, Feldenergie</li> <li>• Praktikumsexperimente (Auswahl aus: Schwingungen, Gekoppelte Pendel, Kreisel, Ultraschall, Akustik, Maxwellrad, Temperatur, Viskosität, Spezifische Wärme, Wasserdampf,-Widerstand, Schwingkreise, Transistor, Operationsverstärker, Kippschaltung, Rückkopplung, Membranmodell, Galvanometer, Leuchtstofflampe, Oszilloskop, Magnetfeld, Brennstoffzelle)</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, „Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik“, Springer Verlag</li> <li>• Gerthsen, „Physik“, Springer Verlag</li> <li>• Tipler, „Physik“, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Feynman, „Lectures on Physics“, Addison-Wesley Verlag</li> <li>• Bronstein+Semendjajew, „TB der Mathematik“, Harri Deutsch 2000</li> <li>• Großmann, „Mathematischer Einführungskurs für die Physik“, Teubner 2000</li> <li>• Schulz, „Physik mit Bleistift“, Harri Deutsch 2004</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul „Einführung in die Physik I“</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Physik (Kernmodul)</li> <li>• Bachelorstudiengang Meteorologie (Kernmodul)</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Experimentalphysik</b>	<b>1003</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Experimentalphysik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (4 SWS) Übung zu „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (2 SWS) Vorlesung „Kerne, Teilchen, Statistik“ (4 SWS) Übung zu „Kerne, Teilchen, Statistik“ (2 SWS) Praktikum „Grundpraktikum III: Optik und Atomphysik“ (2 SWS) Praktikum „Grundpraktikum IV: Thermodynamik“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	240	
<b>Selbststudium (h)</b>	480	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	24	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: beide Übungen, Laborübungen zu beiden Praktika Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Kenntnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Optik, Atomphysik und der Struktur der Materie von Elementarteilchen bis zur Festkörperphysik. Grundlegendes Verständnis physikalischer Sachverhalte der Atom- und Molekülphysik; Kern- und Teilchenphysik sowie der Statistischen Physik und die Fähigkeit diese eigenständig theoretisch wie praktisch anzuwenden. Experimentelle Methoden können eigenständig angewendet und eine quantitative Auswertung mit kritischer Einschätzung der Messergebnisse vorgenommen werden.		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Welleneigenschaften des Lichts: Interferenz, Beugung, Polarisierung, Doppelbrechung</li> <li>• Optik, optische Instrumente</li> <li>• Materiewellen, Welle-Teilchen-Dualismus</li> <li>• Aufbau von Atomen</li> <li>• Energiezustände, Drehimpuls, magnetisches Moment</li> <li>• Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip</li> <li>• Spektroskopie, spontane und stimulierte Emission</li> <li>• Moleküle: Chemische Bindung, Molekülspektroskopie</li> <li>• Aufbau der Materie</li> <li>• Kerne und Elementarteilchen</li> <li>• Radioaktivität und kernphysikalische Messmethoden</li> <li>• Grundlagen der Wärmerstatistik</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Praktikumsexperimente (Auswahl aus: Linsen, Interferometer, Beugung, Mikroskop, Prisma, Gitter, Fotoeffekt, Spektralapparat, Polarisierung, Pyrometer, Temperaturstrahlung, Stirlingmotor, Kritischer Punkt)</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder „Experimentalphysik 2 und 3“, Springer Verlag</li> <li>• Berkeley Physikkurs</li> <li>• Bergmann/Schäfer</li> <li>• Haken, Wolf, „Atom- und Quantenphysik“ sowie „Molekülphysik und Quantenchemie“</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Modul „Einführung in die Physik I“; „Einführung in die Physik II“		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
Für den Bachelorstudiengang Physik muss das Modul „Einführung in die Physik I“ oder das Modul „Einführung in die Physik II“ abgeschlossen sein.		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Physik (Kernmodul)</li> <li>• Bachelorstudiengang Fächerübergreifender Bachelor (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Präsentation</b>	<b>1004</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Proseminar (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	30	
<b>Selbststudium (h)</b>	120	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	5	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Prüfungsleistung: Seminarleistung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	50% Note für den Inhalt 50% Note für die Form	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Die Studierenden können ein physikalisches Thema anhand von ausgewählten Literaturquellen aufbereiten, dieses in einem Vortrag anderen Studierenden vorstellen und anschließend darüber diskutieren. Neben der fachlich richtigen Darstellung der vorgegebenen Inhalte spielt hierbei die adäquate Aufbereitung des Themas für eine Präsentation die Hauptrolle. Die Studierenden lernen die notwendigen Präsentationstechniken und Visualisierungstechniken kennen und wenden diese eigenständig an.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Themen (Auswahl aus einem vom Dozenten vorgegeben Themenfeld)</li> <li>• Vorbereitung einer Präsentation</li> <li>• Erfolgsfaktoren einer verständlichen Präsentation</li> <li>• Visualisierungsmedien wirksam einsetzen</li> <li>• Umgang mit Lampenfieber</li> <li>• Wissenschaftliche Diskussion</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Wird zum jeweiligen Thema benannt		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul „Einführung in die Physik I“</li> <li>• Modul „Einführung in die Physik II“</li> <li>• Physik II aus Modul Experimentalphysik LbS</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Physik (Kernmodul)</li> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Optik, Atomphysik, Quantenphänomene</b>	<b>1014</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Experimentalphysik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (4 SWS) Übung zu „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (2 SWS) Praktikum „Grundpraktikum III: Optik und Atomphysik“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>	240	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	12	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung, Laborübung Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Kenntnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Optik und der Quantenphänomene. Verständnis der grundlegenden physikalischer Sachverhalte der Optik und Atomphysik. Experimentellen Methoden können eigenständig angewendet und eine quantitative Auswertung mit kritischer Einschätzung der Messergebnisse vorgenommen werden.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Welleneigenschaften des Lichts: Interferenz, Beugung, Polarisierung, Doppelbrechung</li> <li>• Optik, optische Instrumente</li> <li>• Materiewellen, Welle-Teilchen-Dualismus</li> <li>• Aufbau von Atomen</li> <li>• Energiezustände, Drehimpuls, magnetisches Moment</li> <li>• Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip</li> <li>• Spektroskopie, spontane und stimulierte Emission</li> <li>• Praktikumsexperimente (Linsen, Interferometer, Beugung, Mikroskop, Prisma, Gitter, Fotoeffekt, Spektroskop, Polarisation)</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder „Experimentalphysik 2 und 3“, Springer Verlag</li> <li>• Berkeley Physikkurs</li> <li>• Bergmann/Schäfer</li> <li>• Haken, Wolf, „Atom- und Quantenphysik“</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul „Einführung in die Physik I“</li> <li>• Modul „Einführung in die Physik II“</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<p>Für den Bachelorstudiengang Meteorologie muss das Modul „Einführung in die Physik I“ oder das Modul „Einführung in die Physik II“ abgeschlossen sein.</p>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Meteorologie (Kernmodul)</li> <li>• Bachelorstudiengang Fächerübergreifender Bachelor (Zweifach)</li> </ul>		



<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Kerne, Teilchen, Statistik</b>	<b>1015</b>
<b>Semesterlage</b>	Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Experimentalphysik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Kerne, Teilchen, Statistik“ (4 SWS) Übung zu „Kerne, Teilchen, Statistik“ (2 SWS) Praktikum „Grundpraktikum IV: Thermodynamik“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>	240	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	12	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung, Laborübung Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Kenntnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Struktur der Materie von Elementarteilchen bis zur Festkörperphysik. Verständnis der grundlegenden physikalischer Sachverhalte Molekülphysik, der Kern- und Teilchenphysik und der Statistischen Physik. Experimentellen Methoden können eigenständig angewendet und eine quantitative Auswertung mit kritischer Einschätzung der Messergebnisse vorgenommen werden.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moleküle: Chemische Bindung, Molekülspektroskopie</li> <li>• Aufbau der Materie</li> <li>• Kerne und Elementarteilchen</li> <li>• Radioaktivität und kernphysikalische Messmethoden</li> <li>• Grundlagen der Wärmetatistik</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Praktikumsexperimente (Auswahl aus: Pyrometer, Temperaturstrahlung, Stirlingmotor, Kritischer Punkt)</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder „Experimentalphysik 2 und 3“, Springer Verlag</li> <li>• Berkeley Physikkurs</li> <li>• Bergmann/Schäfer</li> <li>• Haken, Wolf, „Molekülphysik und Quantenchemie“</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Modul „Einführung in die Physik I“; „Einführung in die Physik II“		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Experimentalphysik für LbS</b>	<b>1021</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Experimentalphysik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Physik II mit Experimenten: Elektrizität“ (4 SWS) Übung zu „Physik II“ (2 SWS) Vorlesung „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (4 SWS) Übung zu „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	180	
<b>Selbststudium (h)</b>	300	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	16	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: beide Übungen Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Kenntnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Elektrodynamik, Optik und Atomphysik. Vertieftes Verständnis physikalischer Denkweise und Sprache. Verständnis wichtiger Modelle und Methoden der Elektrodynamik und Atomphysik. Eigenständiges Lösen einfacher Probleme der genannten Gebiete. Darstellung und Diskussion eigener Lösungen.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik, Elektrischer Strom, Statische Magnetfelder, Zeitlich veränderliche Felder</li> <li>• Maxwell'sche Gleichungen, Elektromagnetische Wellen</li> <li>• mehrdimensionale Bewegung: Impuls, Drehimpuls, Potential</li> <li>• Zentralkraft: Kepler-Problem, effektives Potential, Streuquerschnitt</li> <li>• beschleunigte Koordinatensysteme: Scheinkräfte, Kinematik des starren Körpers</li> <li>• spezielle Relativität: Kinematik, Dynamik von Massenpunkten, Vierer-Notation</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Welleneigenschaften des Lichts: Interferenz, Beugung, Polarisation, Doppelbrechung</li> <li>• Optik, optische Instrumente</li> <li>• Materiewellen, Welle-Teilchen-Dualismus</li> <li>• Aufbau von Atomen</li> <li>• Energiezustände, Drehimpuls, magnetisches Moment</li> <li>• Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip</li> <li>• Spektroskopie, spontane und stimulierte Emission</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder „Experimentalphysik 2 und 3“, Springer Verlag</li> <li>• Berkeley Physikkurs</li> <li>• Bergmann/Schäfer</li> <li>• Haken, Wolf, „Atom- und Quantenphysik“</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Modul „Einführung in die Physik I“		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Physikpraktikum für LbS</b>	<b>1022</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Rüdiger Scholz	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dr. Rüdiger Scholz	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Praktikum „Physikalisches Praktikum I“ (2 SWS) Praktikum „Physikalisches Praktikum II“ (2 SWS) Praktikum „Physikalisches Praktikum III“ (2 SWS) jeweils 5 Versuche	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	90	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	6	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: je die Laborübung zu Physikalisches Praktikum I, II und III	
<b>Notenzusammensetzung</b>	ohne Prüfungsleistung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Gründliches Verständnis fundamentaler experimenteller Befunde in den Bereichen der</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik/Relativität</li> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Optik und Atomphysik.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage die entsprechend erforderlichen mathematischen und experimentellen Methoden selber anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Messgeräte richtig einzusetzen und zu bedienen. Sie beherrschen die Regeln angemessener Darstellung und kritischer Bewertung ihrer Messergebnisse.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Vorbereitung, Durchführung und Auswertung ausgewählter Experimente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungen, Gekoppelte Pendel, Kreisel, Ultraschall, Akustik, Maxwellrad, Flüssigkeiten,</li> <li>• spez. Wärme, Kritischer Punkt, Wasserdampf, Temperaturstrahlung, Stirlingmotor</li> <li>• Linsensysteme, Beugung, Mikroskop, Prisma, Fotoeffekt, Spektralapparat, Radioaktivität, Röntgenstrahlen</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, „Experimentalphysik“, Springer Verlag</li> <li>• Gerthsen, „Physik“, Springer Verlag</li> <li>• Tipler, „Physik“, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Feynman, „Lectures on Physics“, Addison-Wesley Verlag</li> <li>• Eichler/Kronfeld/Sahm, „Das Neue Physikalische Praktikum“, Springer Verlag</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Theoretische Physik</b>	<b>1111</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Theoretische Physik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Theoretische Physik für Lehramt“ (4 SWS) Übung zu „Theoretische Physik für Lehramt“ (2 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	
<b>Selbststudium (h)</b>	210	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung und Klausur Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, grundlegende physikalische Phänomene mit angemessenen mathematischen und theoretischen Methoden der speziellen Relativitätstheorie, der Quantentheorie bzw. der statistischen Physik zu beschreiben. Sie haben die notwendigen Kenntnisse für eine eigenständige Erarbeitung von weiterführendem Lehrbuchstoff. Sie sind in der Lage das theoretische Wissen in der Übung auf physikalische Probleme anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Relativitätstheorie (Lorentz-Transformation, relativistische Effekte)</li> <li>• Quantenmechanik (Experimentelle Befunde, Schrödingergleichung, einfache Potentialprobleme, harmonischer Oszillator, Wasserstoff-Atom, identische Teilchen, Verschränkung)</li> <li>• Statistische Physik (Statistische Beschreibung des Gleichgewichts, Temperatur, Entropie)</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Haake, „Einführung in die theoretische Physik“</li> <li>• H. Goldstein, C. Poole und J. Safko, „Klassische Mechanik“</li> <li>• L. N. Hand und J. D. Finch, „Analytical Mechanics“</li> <li>• W. Nolting, „Spezielle Relativitätstheorie, Thermodynamik“</li> <li>• W. Nolting, „Quantenmechanik – Grundlagen“</li> <li>• L. I. Schiff, „Quantum Mechanics“</li> <li>• F. Schwabl, „Quantenmechanik (QM I)“</li> <li>• Galindo und P. Pascual, „Quantum Mechanics 1“</li> <li>• Messiah, „Quantum Mechanics 1“</li> <li>• L. D. Landau und E. M. Lifshitz, „Quantum Mechanics“</li> <li>• Cohen-Tannoudji, B. Diu und F. Laloe, „Quantum Mechanics“</li> <li>• J. P. Sethna, „Entropy, Order Parameters, and Complexity“</li> <li>• R. P. Feynman, „Lectures on Physics“</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Module „Einführung in die Physik I“ und „Einführung in die Physik II“		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Einführung in die Festkörperphysik</b>	<b>1201</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Festkörperphysik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Festkörperphysik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Einführung in die Festkörperphysik“ (3 SWS) Übung zu „Einführung in die Festkörperphysik“ (1 SWS) Praktikum „Laborpraktikum Festkörperphysik“ (3 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	105	
<b>Selbststudium (h)</b>	135	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	8	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung, Laborübung Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfungsleistung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Vertieftes Verständnis der Konzepte der Festkörperphysik. Kenntnisse ausgewählter experimenteller Methoden zur Untersuchung struktureller und elektronischer Eigenschaften von Festkörpern. Kompetenter Umgang mit fortgeschrittenen experimentellen Methoden. Kritische Beurteilung und Diskussion des experimentellen Aufbaus und der erzielten Messergebnisse.		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristalle und Kristallstrukturen</li> <li>• reziprokes Gitter</li> <li>• Kristallbindung</li> <li>• Gitterschwingungen, thermische Eigenschaften, Quantisierung, Zustandsdichte</li> <li>• Fermigas</li> <li>• Energiebänder</li> <li>• Halbleiter, Metalle, Fermiflächen</li> <li>• Anregungen in Festkörpern</li> <li>• experimentelle Methoden: Röntgenbeugung, Rastersonden- und Elektronenmikroskopie, Leitfähigkeit, Magnetowiderstand, Halleffekt, Quantenhalleffekt</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ashcroft and Mermin, „Solid State Physics“</li> <li>• C. Kittel, „Einführung in die Festkörperphysik“</li> <li>• K. Kopitzki, „Einführung in die Festkörperphysik“</li> <li>• H. Ibach, H. Lüth, „Festkörperphysik“</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul „Einführung in die Physik I“</li> <li>• Modul „Einführung in die Physik II“</li> <li>• Modul „Experimentalphysik“ oder „Experimentalphysik LbS“</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• im Bachelorstudiengang Physik: Modul „Experimentalphysik“ muss abgeschlossen sein</li> <li>• im Bachelorstudiengang Meteorologie: Modul „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ muss abgeschlossen sein</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Physik (Vertiefungsmodul)</li> <li>• Bachelorstudiengang Meteorologie (mathematisch-physikalisches Wahlmodul)</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Atom- und Molekülphysik</b>	<b>1301</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Quantenoptik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Quantenoptik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Atom- und Molekülphysik“ (3 SWS) Übung „Atom- und Molekülphysik“ (1 SWS) Praktikum „Laborpraktikum Atom- und Molekülphysik“ (3 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	105	
<b>Selbststudium (h)</b>	135	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	8	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung, Laborübung Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfungsleistung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Vertieftes Verständnis der Konzepte der Atom- und Molekülphysik. Kenntnisse ausgewählter experimenteller Methoden insbesondere zur Untersuchung von Quantenphänomenen. Kompetenter Umgang mit fortgeschrittenen Experimentellen Methoden. Kritische Beurteilung und Diskussion des experimentellen Aufbaus und der erzielten Messergebnisse.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung H-Atom</li> <li>• Atome in statischen elektrischen und magnetischen Feldern</li> <li>• Fein-/Hyperfeinstrukturen atomarer Zustände</li> <li>• Wechselwirkung mit dem EM Strahlungsfeld</li> <li>• Mehrelektronensysteme</li> <li>• Atomspektren/Spektroskopie</li> <li>• Vibration und Rotation von Molekülen</li> <li>• Elektronische Struktur von Molekülen</li> <li>• Dissoziation und Ionisation von Molekülen</li> <li>• Ausgewählte Experimente der modernen Atom- und Molekülphysik</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Mayer-Kuckuck, „Atomphysik“ Teubner, 1994</li> <li>• B. Bransden, C. Joachain, „Physics of Atoms and Molecules“ Longman 1983</li> <li>• H. Haken, H. Wolf, „Atom- und Quantenphysik sowie Molekülphysik und Quantenchemie“</li> <li>• R. Loudon, „The Quantum Theory of Light“ OUP, 1973</li> <li>• W. Demtröder, „Molekülphysik“ Oldenbourg, 2003 ISBN: 3486249746</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul „Einführung in die Physik I“</li> <li>• Modul „Einführung in die Physik II“</li> <li>• Modul „Experimentalphysik“ oder „Experimentalphysik für LbS“</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• im Bachelorstudiengang Physik: Modul „Experimentalphysik“ muss abgeschlossen sein</li> <li>• im Bachelorstudiengang Meteorologie: Modul „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ muss abgeschlossen sein</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Physik (Vertiefungsmodul)</li> <li>• Bachelorstudiengang Meteorologie (mathematisch-physikalisches Wahlmodul)</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Kohärente Optik</b>	<b>1302</b>
<b>Semesterlage</b>	Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Quantenoptik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Quantenoptik und Gravitationsphysik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Kohärente Optik“ (3 SWS) Übung zu „Kohärente Optik“ (1 SWS) Praktikum „Laborpraktikum Kohärente Optik“ (3 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	105	
<b>Selbststudium (h)</b>	135	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	8	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung, Laborübung Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfungsleistung	
<b>Kompetenzziele:</b> Vertieftes Verständnis der Konzepte der Optik und Laserphysik. Kenntnisse ausgewählter theoretischer und experimenteller Methoden der Optik und Laserphysik. Kompetenter Umgang mit fortgeschrittenen Experimentellen Methoden. Kritische Beurteilung und Diskussion des experimentellen Aufbaus und der erzielten Messergebnisse.		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maxwellgleichungen und EM Wellen</li> <li>• Wellenoptik, Matrixoptik (ABCD, Jones, Müller, Streu, Transfer...)</li> <li>• Beugungstheorie, Fourieroptik</li> <li>• Resonatoren, Moden</li> <li>• Licht-Materie-Wechselwirkung (klassisch / halbklassisch, Bloch-Modell)</li> <li>• Ratengleichungen, Laserdynamik</li> <li>• Lasertypen, Laserkomponenten, Laseranwendungen</li> <li>• Modengekoppelte Laser</li> <li>• Einmodenlaser</li> <li>• Laserrauschen/-stabilisierung</li> <li>• Laserinterferometrie</li> <li>• Modulationsfelder und Homodyndetektion</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meschede, „Optik, Licht und Laser“, Teubner Verlag</li> <li>• Menzel, „Photonik“</li> <li>• Born/Wolf, „Principles of Optics“</li> <li>• Kneubühl/Sigrist, „Laser“, Teubner</li> <li>• Reider, „Photonik“, Springer</li> <li>• Yariv, Hecht, Siegmann</li> <li>• Originalliteratur</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul „Einführung in die Physik I“</li> <li>• Modul „Einführung in die Physik II“</li> <li>• Modul „Experimentalphysik“</li> <li>• Modul „Atom- und Molekülphysik“</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b> Im Bachelorstudiengang Physik muss das Modul „Experimentalphysik“ abgeschlossen sein.		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Physik (Vertiefungsmodul)</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Strahlenschutz</b>	<b>1501</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführender Leitung des Zentrums für Strahlenschutz und Radioökologie	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten des Strahlenschutzes und der Radioökologie	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Kernphysikalische und kernchemische Grundlagen des Strahlenschutzes und der Radioökologie“ (2 SWS) Praktikum „Laborpraktikum Strahlenschutz“ (6 SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>	120	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	8	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Laborübung Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfungsleistung	
<b>Kompetenzziele:</b> Vertieftes Verständnis der kernphysikalischen und kernchemischen Grundlagen des Strahlenschutzes. Kenntnisse ausgewählter experimenteller Methoden zur Analyse strahlenschutzrelevanter Systeme. Kompetenter Umgang mit fortgeschrittenen experimentellen Methoden. Kritische Beurteilung und Diskussion des experimentellen Aufbaus und der erzielten Messergebnisse.		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der Atomkerne</li> <li>• Kernmodelle</li> <li>• Phänomenologie des radioaktiven Zerfalls</li> <li>• Alpha-, Beta- und Gamma- Zerfall</li> <li>• Kernreaktionen</li> <li>• spontane und induzierte Spaltung</li> <li>• Neutronenphysik</li> <li>• Grundlagen der Reaktorphysik</li> <li>• Erweiterung des periodischen Systems der Elemente und Erzeugung überschwerer Kerne</li> <li>• Dosimetrie von Strahlenexpositionen</li> <li>• Wechselwirkung von Strahlung mit Materie und Strahlenmessverfahren</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DVD mit Unterlagen aller Lehrveranstaltungen, auch verfügbar unter <a href="http://www.zsr.uni-hannover.de">www.zsr.uni-hannover.de</a></li> <li>• H.-G. Vogt, H. Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, 3. Aufl., Hanser Verlag München 2004,</li> <li>• G. Choppin, J. Rydberg, J.O. Liljenzin, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Butterworth Heinemann, Oxford, 1995</li> <li>• P. Marmier, E. Sheldon, Physics of Nuclei and Particles, 2 volumes, Academic Press, New York, 1970</li> <li>• T. Mayer-Kuckuk, Kernphysik (6. Aufl.) Teubner, Stuttgart, 1994</li> <li>• G.F. Knoll, Radiation detection and measurement, J. Wiley &amp; Sons, New York, 2000</li> <li>• Karlsruher Nuklidkarte</li> <li>• Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul „Einführung in die Physik I“</li> <li>• Modul „Einführung in die Physik II“</li> <li>• Modul „Experimentalphysik“</li> </ul>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b> Im Bachelorstudiengang Physik muss das Modul „Experimentalphysik“ abgeschlossen sein.		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Physik (physikalisches Wahlmodul)</li> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> <li>• Masterstudiengang Physik (Schwerpunktsmodul)</li> </ul>		



Modulname, Nr.	Lehren und Lernen im Physikunterricht	1701
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Physikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik Physik“ (2 SWS) Übung zu „Einführung in die Fachdidaktik Physik“ (1 SWS) Seminar „Lernen von Physik“ (2SWS) Seminar „Lehren von Physik“ (2SWS)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	105	
<b>Selbststudium (h)</b>	195	
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: jeweils die Übung zu „Einführung in die Fachdidaktik Physik“, „Lehren von Physik“ und „Lernen von Physik“. Ein Teil der Studienleistung bildet die Anfertigung eines individuellen Portfolios über den gesamten Veranstaltungszeitraum. Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b> Die Studierenden erwerben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Reflexion eigener Lernprozesse in der Physik,</li> <li>• Kenntnisse über Ziele des Physikunterrichts und den Beitrag des Unterrichtsfachs Physik zur Bildung,</li> <li>• die Fähigkeit, Inhalte der Physik mit Blick auf die Voraussetzung der Lernenden (Schülvorstellungen, Vorwissen etc.) zu elementarisieren,</li> <li>• die Fähigkeit, Unterrichtsmethoden und –medien im Hinblick auf ihre spezifischen Einsatzmöglichkeiten und Wirkungen beim Lehren und Lernen von Physik auszuwählen und zu beurteilen,</li> <li>• Kenntnisse über Ergebnisse physikdidaktischer Lehr- und Lernforschung,</li> <li>• erste Erfahrungen in der systematischen Beobachtung und Analyse von Physikunterricht und eigene praktische Lehrerfahrungen.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikdidaktik als eigenständige Disziplin und Bezugsdisziplinen</li> <li>• Ziele im Physikunterricht</li> <li>• Physikunterricht im historischen Wandel</li> <li>• Schülvorstellungen, -interessen, –motivation und -selbstkonzept</li> <li>• Methoden und Medien im Physikunterricht an ausgewählten Beispielen</li> <li>• Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion</li> <li>• Analyse von verschiedenen Unterrichtskonzepten an exemplarischen Themenbereichen</li> <li>• (kognitive und nicht-kognitive) Lernerfolgsmessung und Evaluation von Unterricht</li> <li>• Bildungsstandards, Kompetenzen und Kompetenzmodelle</li> <li>• Möglichkeiten des fachübergreifenden Unterricht aus der Sicht des Schulfaches Physik</li> <li>• Ergebnisse aktueller Forschungsprojekte und Entwicklungsprojekte zur Qualitätsverbesserung im Physikunterricht</li> <li>• Gestaltung und Analyse kurzer Unterrichtssequenzen</li> <li>• Lehrerprofessionalisierung</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführendes Physikdidaktik-Lehrwerk (z.B. Kircher et al. (2001).</li> <li>• Physikdidaktik – Eine Einführung. Berlin: Springer-Verlag. oder Mikelskis, H. F. (2006).</li> <li>• Physik-Didaktik – Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen-Skriptor)</li> </ul> und spezielle Basis-Literatur zu den einzelnen Teilthemen der Veranstaltungen. Letztere wird über einen (elektronischen) Hand-Apparat allen Teilnehmern unmittelbar zur Verfügung gestellt.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Die notwendigen Vorkenntnisse für die Seminare „Lehren von Physik“ und „Lernen von Physik“ werden in der Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik Physik“ vermittelt.		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang</li> <li>• Bachelorstudiengang Technical Education</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr</b>	<b>Ersatzmodul I</b>	<b>1011</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	300	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Studierende haben vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Physik und können Zusammenhänge zwischen diesen Bereichen erkennen und Diskutieren.		
<b>Inhalte:</b>		
Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltungen sollen so gewählt werden, dass bestehende Lücken im Vergleich zum Bachelorstudium Physik geschlossen werden und so der Übertritt in das Masterstudium Physik erleichtert wird.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr</b>	<b>Ersatzmodul II</b>	<b>1012</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	300	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Studierende haben vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Physik und können Zusammenhänge zwischen diesen Bereichen erkennen und Diskutieren.		
<b>Inhalte:</b>		
Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltungen sollen so gewählt werden, dass bestehende Lücken im Vergleich zum Bachelorstudium Physik geschlossen werden und so der Übertritt in das Masterstudium Physik erleichtert wird.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr</b>	<b>Ersatzmodul III</b>	<b>1013</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester oder Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	180	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	6	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Studierende haben vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Physik und können Zusammenhänge zwischen diesen Bereichen erkennen und Diskutieren.		
<b>Inhalte:</b>		
Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltungen sollen so gewählt werden, dass bestehende Lücken im Vergleich zum Bachelorstudium Physik geschlossen werden und so der Übertritt in das Masterstudium Physik erleichtert wird.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Bachelorarbeit (FüB)</b>	<b>1911</b>
<b>Semesterlage</b>	Beginn ganzjährig möglich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozenten/Dozentinnen der jeweiligen Fachrichtung	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Projekt „Bachelorarbeit“ (7 LP) Seminar „Arbeitsgruppenseminar“ (2 SWS, 3LP)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	300	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	10	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Seminarleistung Prüfungsleistung: Bachelorarbeit	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Bachelorarbeit (Durchschnittsnote der zwei Gutachten)	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Durchführen eines wissenschaftlichen Projekts unter Anleitung;</li> <li>• Fähigkeit im Umgang mit z.T. englischsprachiger wissenschaftlichen Literatur;</li> <li>• Fähigkeit zum wissenschaftlichen Schreiben;</li> <li>• Kompetenz zur Bearbeitung eines komplexen Problems mit wissenschaftlichen Methoden;</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation eines Themas unter Einsatz geeigneter Medien.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingegrenztes wissenschaftliches Thema zu Physik/Physikdidaktik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer,</li> <li>• Benutzung von Fachliteratur/Datenbanken;</li> <li>• Präsentationstechniken und Medieneinsatz;</li> <li>• Planung der Bachelorarbeit</li> <li>• Wissenschaftliches Schreiben</li> <li>• Diskussionsführung</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Literatur zum Thema der Bachelorarbeit</li> <li>• Stickel-Wolf, Wolf, „Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken“, 2004, ISBN: 3-409-31826-7</li> <li>• Walter Krämer, „Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?“, 1999, ISBN: 3-593-36268-6, Gruppe: Studienratgeber, Reihe: campus concret, Band: 47</li> <li>• Abacus communications, „The language of presentations“ CDROM Lehr- und Trainingsmaterial</li> <li>• Alley, „The Craft of Scientific Presentation“</li> <li>• Day, „How to write &amp; publish a scientific paper“. Cambridge University Press.</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mindestens 120 LP</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach)</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Bachelorarbeit (Bachelor Technical Education)</b>	<b>1921</b>
<b>Semesterlage</b>	Beginn ganzjährig möglich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozenten/Dozentinnen der jeweiligen Fachrichtung	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Projekt „Bachelorarbeit“ (12 LP) Seminar „Arbeitsgruppenseminar“ (2 SWS, 3LP)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	450	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	15	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Seminarleistung Prüfungsleistung: Bachelorarbeit	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Bachelorarbeit (Durchschnittsnote der zwei Gutachten)	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Durchführen eines wissenschaftlichen Projekts unter Anleitung;</li> <li>• Fähigkeit im Umgang mit z.T. englischsprachiger wissenschaftlichen Literatur;</li> <li>• Fähigkeit zum wissenschaftlichen Schreiben;</li> <li>• Kompetenz zur Bearbeitung eines komplexen Problems mit wissenschaftlichen Methoden;</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation eines Themas unter Einsatz geeigneter Medien.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingegrenztes wissenschaftliches Thema zu Physik/Physikdidaktik nach Absprache mit der Betreuerin/dem Betreuer,</li> <li>• Benutzung von Fachliteratur/Datenbanken;</li> <li>• Präsentationstechniken und Medieneinsatz;</li> <li>• Planung der Bachelorarbeit</li> <li>• Wissenschaftliches Schreiben</li> <li>• Diskussionsführung</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Literatur zum Thema der Bachelorarbeit</li> <li>• Stickel-Wolf, Wolf, „Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken“, 2004, ISBN: 3-409-31826-7</li> <li>• Walter Krämer, „Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?“, 1999, ISBN: 3-593-36268-6, Gruppe: Studienratgeber, Reihe: campus concret, Band: 47</li> <li>• Abacus communications, „The language of presentations“ CDROM Lehr- und Trainingsmaterial</li> <li>• Alley, „The Craft of Scientific Presentation“</li> <li>• Day, „How to write &amp; publish a scientific paper“. Cambridge University Press</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mindestens 120 LP</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengang Technichal Education</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr</b>	<b>Fachwissenschaftliche Vertiefung</b>	<b>1016</b>
<b>Semesterlage</b>	Winter- oder Sommersemester	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Physik	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	150	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	5	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Seminarleistung, Übung oder Referat (je nach Veranstaltung) Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Veranstaltung)	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
Vertiefte Kenntnisse eines weiteren Bereichs der Physik. Fähigkeit zum Erkennen und Diskutieren von Zusammenhängen zu bereits bekannten Gebieten. Fähigkeit zur Einordnung neuer Fakten in einen Gesamtkontext der zu Grunde liegenden physikalischen Theorien.		
<b>Inhalte:</b>		
Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Mögliche Inhalte finden sich in den Modulbeschreibungen Einführung in die Festkörperphysik, Atom- und Molekülphysik, Kohärente Optik, Strahlenschutz oder auch den Modulbeschreibungen zu fortgeschrittene Festkörperphysik, Gravitationsphysik, Quantenoptik oder Fortgeschrittene Quantentheorie (alle Bachelor- und Masterstudiengang Physik). Darüber hinaus können dem Modul im Vorlesungsverzeichnis weitere geeignete Lehrveranstaltungen zugeordnet werden.		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
Gemäß Modulbeschreibungen des Bachelorstudiengangs Physik		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Gemäß Modulbeschreibungen des Bachelorstudiengangs Physik		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> </ul>		

Modulname, Nr.	Experimente und Experimentieren im Physikunterricht	1716
Semesterlage	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche(r)	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten und der Physikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Praktikum „Experimente und Experimentieren im Physikunterricht“ (4 SWS)	
Präsenzstudium (h)	60	
Selbststudium (h)	60	
Leistungspunkte (ECTS)	4	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<b>Studienleistung:</b> Regelmäßige und aktive Teilnahme an der <b>Laborübung</b> und vertiefte fachliche und fachdidaktische Erarbeitung eines typischen Schulexperiments einschließlich einer Präsentation. <b>Und</b> mindestens ausreichende Kenntnisse der <b>Sicherheitsanweisung</b> im Physikunterricht und deren praktische Umsetzung.	
Notenzusammensetzung	ohne Prüfungsleistung	
<b>Kompetenzziele:</b> Die Studierenden erwerben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den kompetenten Umgang mit schultypischem Lehrgeräten und Experimentiermaterial</li> <li>• vertiefte Kenntnisse experimentelle Arbeitsmethoden der Physik einschließlich der systematischen Fehleranalyse</li> <li>• die Fähigkeit Experimente unter didaktischer Perspektive auszuwählen, zu planen, durchzuführen und auszuwerten</li> <li>• Kenntnisse über Planung und Durchführung von Experimenten im Schulunterricht unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien</li> <li>• Kompetenz in der Präsentation von Experimenten</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Didaktische Funktionen und Klassifikation von Schulexperimenten an konkreten Beispielen;</li> <li>• Schülerexperimente: Planung, Aufbau, Erprobung, didaktische Analyse;</li> <li>• Aufbau und Optimierung von Experimenten mit einfachen Mitteln;</li> <li>• Demonstrationsexperimente im Physikunterricht der Sekundarstufe I und II aufbauen und erproben; Elementarisierungen des diesen Experimenten zu Grunde liegenden Sachverhalts vornehmen;</li> <li>• Experimentieren unter Einbezug neuer Medien (Datenerfassung, - aufbereitung, - darstellung; Simulation);</li> <li>• Anregungen zur kritischen Reflexion der eigenen und von Lernenden erwarteten naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen;</li> <li>• Gerätekunde typischer Schulgeräte;</li> <li>• Sicherheitsrichtlinien im Physikunterricht.</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> Literatur wird im Praktikum angegeben bzw. verteilt.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Modul Lehren und Lernen (Bachelorstudiengang)		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		



<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Fachdidaktik Physik</b>	<b>1717</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Physikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Fachdidaktische Veranstaltungen im Umfang von mindestens 4 LP, beispielsweise Seminar „Unterrichtskonzepte der modernen Physik“ 2 LP, Seminar „Neue Medien im Physikunterricht“ 2 LP	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	4	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Übung, Seminarleistung oder Referat Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Die Studierenden erweitern – über das Bachelorniveau hinausgehende - fachdidaktischen Kompetenzen. Hier sind insbesondere die Fähigkeiten in der Auswahl, Elementarisierung und Anordnung von Inhalten sowie Fähigkeiten in der angemessenen Auswahl und Verwendung von Methoden und Medien im Physikunterricht zu nennen. Insbesondere erweitern sie ihre Fähigkeiten zur Rezeption von fachdidaktischen Entwicklungs- und Forschungsarbeiten sowie deren Beurteilung und Bewertung anhand exemplarischer Beispiele aus der Unterrichtspraxis.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Die Inhalte variieren entsprechend des Themas der speziellen fachdidaktischen Veranstaltungen. Zwei Beispiele:</p> <p>Im Seminar „Unterrichtskonzepte der modernen Physik“ werden verschiedene fachdidaktische Ansätze vorgestellt und reflektiert, wie Inhalte der modernen Physik (Quantenphysik, Relativitätstheorie, nichtlineare Physik, ...) im Physikunterricht der Sekundarstufe II und I vermittelt werden können. Bezüglich der Quantenphysik sind hier unter anderem das Berliner-, das Bremer und das Münchner-Konzept zu nennen.</p> <p>Inhalte in einem Seminar „Neue Medien im Physikunterricht“ sind der reflektierte Umgang mit (alten und neuen) Medien und die praktische Arbeit mit Neuen Medien. Spezielle Inhalte dieses Seminars sind u.a. der Einsatz der digitalen Videoanalyse, Experimente mit verschiedenen Sensoren des Cassy-Systems und der Computer-Soundkarte sowie die Verwendung von Animationen, Simulationen und Modellbildungssystemen.</p> <p>Weitere Seminare beziehen sich auf Themen wie kontextorientierter Physikunterricht, fachübergreifender Unterricht, Problemlösen in Physik etc.</p>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<p>Je nach Thema der fachdidaktischen Veranstaltungen wird Basis-Literatur bekannt gegeben und über einen (elektronischen) Hand-Apparat allen Teilnehmern unmittelbar zur Verfügung gestellt. Spezielle Literaturhinweise werden in den jeweiligen Veranstaltungen genannt.</p>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
Modul Lehren und Lernen im Physikunterricht (Bachelorstudiengang) bzw. äquivalente fachdidaktische Kenntnisse.		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

Modulname, Nr.	Fachpraktikum Physik (Lehramt Gymnasium)	1718
Semesterlage	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Physikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Seminar „Vorbereitungsseminar für das Fachpraktikum“ (2 SWS), Schulpraktikum (5 Wochen)	
Präsenzstudium (h)	210	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	7	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Seminarleistung, Unterricht während des Blockpraktikums Prüfungsleistung: Praktikumsbericht	
Notenzusammensetzung	Note des Praktikumsbericht	
<b>Kompetenzziele:</b> Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten in der Planung und Entwicklung adressatengerechter Lernstrukturen, indem sie für begrenzte Themengebiete ausgehend von der Sach- und Schülerperspektive grundlegende didaktische Entscheidungen treffen und diese begründen können,</li> <li>• die Fähigkeiten verschiedenen Unterrichtsmethoden und Medien aus physikdidaktischer Perspektive zu betrachten, ihre Passung mit Unterrichtsinhalten zu beurteilen und eine begründete Auswahl zu treffen,</li> <li>• praktische Lehrerfahrungen im Blockpraktikum basierend auf den eigenen Unterrichtsplanungen im Vorbereitungsseminar,</li> <li>• Kenntnisse in der systematischen Beobachtung von Physikunterricht,</li> <li>• Fähigkeiten in der Evaluation und Reflexion des eigenen Unterrichts.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenrichtlinien/Kerncurricula, Bildungsziele und –standards für den Physikunterricht</li> <li>• Sicherheits-Richtlinien für den Physikunterricht</li> <li>• Grob- und Feinplanung von Unterricht unter Verwendung des Modells der didaktischen Rekonstruktion</li> <li>• Erstellung von Unterrichtsentwürfen</li> <li>• Schülerzentrierte Unterrichtsansätze</li> <li>• Bedeutung der Fachsprache im Physikunterricht</li> <li>• Experimente im Physikunterricht – Einsatzmöglichkeiten und praktische Durchführung</li> <li>• Einsatz von Medien im Physikunterricht</li> <li>• Evaluation von Physikunterricht</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerncurricula des Landes Niedersachsen</li> <li>• Kircher et al. (2001). Physikdidaktik – Eine Einführung. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>• Mikelskis-Seifert &amp; Rabe (2007) Physik-Methodik – Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen-Skriptor</li> <li>• Muckenfuß (2006) Lernen im sinnstiftenden Kontext – Entwurf einer zeitgemäßen Didaktik des Physikunterrichts. Berlin: Cornelsen</li> <li>• Kretschmer &amp; Stary (1998). Schulpraktikum: Eine Orientierungshilfe zum Lernen und Lehren . Berlin: Cornelsen-Skriptor</li> </ul> Weitere Literatur wird im Seminar bekannt gegeben und über einen (elektronischen) Hand-Apparat allen Teilnehmern unmittelbar zur Verfügung gestellt		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Modul Lehren und Lernen im Physikunterricht (Bachelorstudiengang) bzw. äquivalente fachdidaktische Kenntnisse und erstes (allgemeines) Schulpraktikum.		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b> Teilnehmerbegrenzung: 8 Personen		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Fachpraktikum Physik (LbS)</b>	<b>1728</b>
<b>Semesterlage</b>	Wintersemester, jährlich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Geschäftsführende Leitung des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozentinnen/Dozenten der Physikdidaktik	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Seminar „Vorbereitungsseminar für das Fachpraktikum“ (2 SWS), Schulpraktikum (2 Wochen)	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	120	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	4	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Studienleistung: Seminarleistung, Unterricht während des Blockpraktikums Prüfungsleistung: Praktikumsberichts	
<b>Notenzusammensetzung</b>	Note des Praktikumsberichts	
<b>Kompetenzziele:</b> Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten in der Planung und Entwicklung adressatengerechter Lernstrukturen, indem sie für begrenzte Themengebiete ausgehend von der Sach- und Schülerperspektive grundlegende didaktische Entscheidungen treffen und diese begründen können,</li> <li>• die Fähigkeiten verschiedenen Unterrichtsmethoden und Medien aus physikdidaktischer Perspektive zu betrachten, ihre Passung mit Unterrichtsinhalten zu beurteilen und eine begründete Auswahl zu treffen,</li> <li>• praktische Lehrerfahrungen im Blockpraktikum basierend auf den eigenen Unterrichtsplanungen im Vorbereitungsseminar,</li> <li>• Kenntnisse in der systematischen Beobachtung von Physikunterricht,</li> <li>• Fähigkeiten in der Evaluation und Reflexion des eigenen Unterrichts.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenrichtlinien/Kerncurricula, Bildungsziele und –standards für den Physikunterricht</li> <li>• Sicherheits-Richtlinien für den Physikunterricht</li> <li>• Grob- und Feinplanung von Unterricht unter Verwendung des Modells der didaktischen Rekonstruktion</li> <li>• Erstellung von Unterrichtsentwürfen</li> <li>• Schülerzentrierte Unterrichtsansätze</li> <li>• Bedeutung der Fachsprache im Physikunterricht</li> <li>• Experimente im Physikunterricht – Einsatzmöglichkeiten und praktische Durchführung</li> <li>• Einsatz von Medien im Physikunterricht</li> <li>• Evaluation von Physikunterricht</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerncurricula des Landes Niedersachsen</li> <li>• Kircher et al. (2001). Physikdidaktik – Eine Einführung. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>• Mikelskis-Seifert &amp; Rabe (2007) Physik-Methodik – Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen-Skriptor</li> <li>• Muckenfuß (2006) Lernen im sinnstiftenden Kontext – Entwurf einer zeitgemäßen Didaktik des Physikunterrichts. Berlin: Cornelsen</li> <li>• Kretschmer &amp; Stary (1998). Schulpraktikum: Eine Orientierungshilfe zum Lernen und Lehren . Berlin: Cornelsen-Skriptor</li> </ul> Weitere Literatur wird im Seminar bekannt gegeben und über einen (elektronischen) Hand-Apparat allen Teilnehmern unmittelbar zur Verfügung gestellt.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Modul Lehren und Lernen im Physikunterricht (Bachelorstudiengang) bzw. Nachweis äquivalente fachdidaktische Kenntnisse und erstes (allgemeines) Schulpraktikum.		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b> Teilnehmerbegrenzung: 8 Personen		
<b>Verwendbarkeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Masterarbeit (LGym)</b>	<b>1932</b>
<b>Semesterlage</b>	Beginn ganzjährig möglich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozenten/Dozentinnen der jeweiligen Fachrichtung	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Projekt „Masterarbeit“	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	750	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	25	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Prüfungsleistung: Masterarbeit; Mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	80% Note der Masterarbeit 20% Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Die Studierenden können in einem internationalen Forschungsumfeld ein aktuelles wissenschaftliches Problem selbstständig entsprechend eines von ihnen verfassten Projektplans bearbeiten, d.h entsprechende Experimente bzw. Berechnungen durchführen, und zu Ergebnissen führen. Sie können die Bearbeitung der Problemstellung sowie die erzielten Ergebnisse schriftlich dokumentieren, in geeigneter Form präsentieren und diskutieren.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige Bearbeitung einer aktuellen wissenschaftlichen Problemstellung in einem internationalen Forschungsumfeld</li> <li>• Schriftliche Dokumentation und mündliche Präsentation des Forschungsprojekts und der Ergebnisse</li> <li>• Wissenschaftliche Diskussion der Ergebnisse</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Literatur zur jeweiligen wissenschaftlichen Problemstellung</li> <li>• Day, "How to write &amp; publish a scientific paper". Cambridge University Press</li> <li>• Walter Krämer, „Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?“, 1999, ISBN: 3-593-36268-6, Gruppe: Studienratgeber, Reihe: campus concret, Band: 47.</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
75 Leistungspunkte		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt Gymnasium</li> </ul>		

<b>Modulname, Nr.</b>	<b>Masterarbeit (LbS)</b>	<b>1942</b>
<b>Semesterlage</b>	Beginn ganzjährig möglich	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekanin/Studiendekan	
<b>Dozentinnen/Dozenten</b>	Dozenten/Dozentinnen der jeweiligen Fachrichtung	
<b>Lehrveranstaltungen (SWS)</b>	Projekt „Masterarbeit“	
<b>Präsenzstudium (h)</b>	600	
<b>Selbststudium (h)</b>		
<b>Leistungspunkte (ECTS)</b>	20	
<b>Leistungsnachweis zum Erwerb der LP</b>	Prüfungsleistung: Masterarbeit; Mündliche Prüfung	
<b>Notenzusammensetzung</b>	85% Note der Masterarbeit 15% Note der mündlichen Prüfung	
<b>Kompetenzziele:</b>		
<p>Die Studierenden können in einem internationalen Forschungsumfeld ein aktuelles wissenschaftliches Problem selbstständig entsprechend eines von ihnen verfassten Projektplans bearbeiten, d.h. entsprechende Experimente bzw. Berechnungen durchführen, und zu Ergebnissen führen. Sie können die Bearbeitung der Problemstellung sowie die erzielten Ergebnisse schriftlich dokumentieren, in geeigneter Form präsentieren und diskutieren.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige Bearbeitung einer aktuellen wissenschaftlichen Problemstellung in einem internationalen Forschungsumfeld</li> <li>• Schriftliche Dokumentation und mündliche Präsentation des Forschungsprojekts und der Ergebnisse</li> <li>• Wissenschaftliche Diskussion der Ergebnisse</li> </ul>		
<b>Grundlegende Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Literatur zur jeweiligen wissenschaftlichen Problemstellung</li> <li>• Day, "How to write &amp; publish a scientific paper". Cambridge University Press</li> <li>• Walter Krämer, „Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?“, 1999, ISBN: 3-593-36268-6, Gruppe: Studienratgeber, Reihe: campus concret, Band: 47.</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		
<b>ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:</b>		
75 Leistungspunkte		
<b>Verwendbarkeit:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen</li> </ul>		