

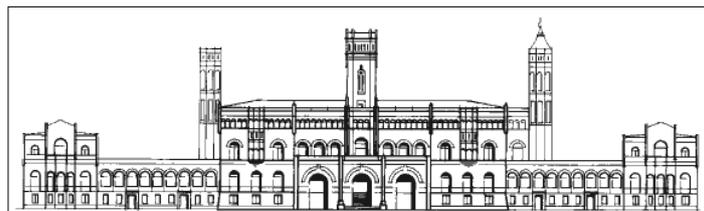
Bachelor- und Masterstudiengänge

Lehramt Mathematik und Physik

Modulkatalog

Stand Sommersemester 2013

Fakultät für Mathematik und Physik
der Universität Hannover



Kontakt

Studiendekanat
der Fakultät für Mathematik und Physik
Welfengarten 1
30167 Hannover
Tel.: 0511/ 762-4466
studiensekretariat@maphy.uni-hannover.de

Studiendekanin

Prof. Dr. Christine Bessenrodt
Welfengarten 1
30167 Hannover
studiendekanin@maphy.uni-hannover.de

Studiengangskoordination

Dipl. Ing. Axel Köhler
Dr. Katrin Radatz
Welfengarten 1
30167 Hannover
Tel.: 0511/ 762-5450
studienbuero@maphy.uni-hannover.de

Der Modulkatalog sollte auch als Ergänzung zur Prüfungsordnung verstanden werden. Die aktuelle Version unserer Prüfungsordnung finden Sie jeweils unter:

Fächerübergreifender Bachelor:

<http://www.uni-hannover.de/de/studium/studiengaenge/faecher-bachelor/ordnungen/index.php>

Bachelorstudiengang Technical Education:

<http://www.uni-hannover.de/de/studium/studiengaenge/techn-education/ordnungen/index.php>

Bachelorstudiengang Sonderpädagogik:

<http://www.uni-hannover.de/de/studium/studiengaenge/sonderpaedagogik/ordnungen/index.php>

Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien**Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Ergänzung Drittes Fach:**

<http://www.uni-hannover.de/de/studium/studiengaenge/lehramt-gymnasien/ordnungen/index.php>

Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen:

<http://www.uni-hannover.de/de/studium/studiengaenge/lbs/ordnungen/index.php>

Masterstudiengang Lehramt für Sonderpädagogik:

<http://www.uni-hannover.de/de/studium/studiengaenge/lehramt-sonder/ordnungen/index.php>

Module Mathematik

Nr.	Modulname	Fächerübergreifender Bachelor		Bachelor Technical Education	Bachelor Sonderpädagogik	Master Lehramt Gymnasium		Master Lehramt Gymnasium	Master Lehramt Gymnasium	Master Lehramt berufsbildende Schulen	Master Lehramt Sonderpädagogik	Seite
		Ersfach	Zweifach			Ersfach	Zweifach					
0201	Analysis I	P	P					P				7
0202	Analysis II	P	P					P				8
0121	Analytische Methoden für LbS			P								9
0101	Algebraische Methoden I	P	P					P				10
0102	Algebraische Methoden II	P					P	P				11
0221	Algebraische Methoden für LbS			P								12
0311	Praktische Mathematik	P	P					P				13
0321	Praktische Mathematik für LbS			WP					P			14
0401	Stochastische Methoden	P					P	P				15
0421	Stochastische Methoden für LbS			WP					P			16
0711	Lehren und Lernen im Mathematikunterricht	WP	WP	P								17
0011	Fortgeschr. Mathemat. Methoden A	WP					WP	WP	WP			18
0012	Fortgeschr. Mathemat. Methoden B	WP					WP	WP	WP			19
0013	Ersatzmodul I	WP										20
0014	Ersatzmodul II	WP										21
0015	Ersatzmodul III	WP										22
0911	Bachelorarbeit (FüB)	B										23
0921	Bachelorarbeit (Technical			B								24

	Education)										
0016	Fachwissenschaftliche Vertiefung					P					25
0717	Fachdidaktik Mathematik (LA Gym)					P	P				26
0729	Fachdidaktik Mathematik 3. Fach							P			27
0727	Fachdidaktik Mathematik (LbS)								P		29
0718	Fachpraktikum (LA Gym)					P	P				30
0728	Fachpraktikum (LbS)								P		31
0912	Masterarbeit (LA Gym)					M	M				32
0922	Masterarbeit (LbS)								M		33
0031	Modul A: Einführung in die Mathematik				P						34
0732	Modul B: Einführung in die Mathematikdidaktik				P						35
0733	Modul C: Vorbereitung der Unterrichtspraxis				P						36
0734	Modul D: Praktische Übungen									P	37
0035	Modul E: Mathematische Vertiefung									P	38
0736	Modul F: Didaktische Vertiefung									P	39

P - Pflichtmodul, WP - Wahlpflichtmodul,

B - Bachelorarbeitmodul, M - Masterarbeitmodul

Module Physik

Nr.	Modulname	Fächerübergreifender Bachelor		Bachelor Technical Education	Master Lehramt Gymnasium		Master Lehramt Gymnasium	Master Lehramt Gymnasium	Master Lehramt berufsbildende Schulen	Seite
		Ersfach	Zweifach		Ersfach	Zweifach				
1001	Mechanik und Relativität	P	P	P			P			40
1002	Elektrizität	P	P	P			P			41
1003	Experimentalphysik	P	P				P			42
1004	Physik präsentieren	P		P		P				43
1005	Mathematische Methoden der Physik/ Theoretische Elektrodynamik	P	P				P			44
1006	Mathematische Methoden			P						45
1014	Optik, Atomphysik, Quantenphänomene			P						46
1111	Theoretische Physik	P				P	P			47
1201	Einführung in die Festkörperphysik	WP				WP	WP	WP		48
1301	Atom- und Molekülphysik	WP				WP	WP	WP		49
1302	Kohärente Optik	WP				WP	WP	WP		50
1501	Strahlenschutz	WP				WP	WP	WP		51
1014	Moleküle, Kerne, Teilchen, Festkörper					WP				53
1711	Lehren und Lernen im Physikunterricht	WP	WP	P			P			54
1011	Ersatzmodul I	WP								55
1012	Ersatzmodul II	WP								56
1013	Ersatzmodul III	WP								57
1911	Bachelorarbeit (FüB)	B								58
1921	Bachelorarbeit (Tech. Ed.)			B						59

1016	Fachwissenschaftliche Vertiefung				P		P		60
1716	Experimente und experimentieren im Physikunterricht				P	P	P	P	61
1717	Fachdidaktik Physik				P	P		P	62
1718	Fachpraktikum (LA Gym)				P	P			63
1728	Fachpraktikum (LbS)							P	64
1912	Masterarbeit (LA Gym)				M	M			65
1922	Masterarbeit (LbS)							M	66

P - Pflichtmodul, WP - Wahlpflichtmodul,

B - Bachelorarbeitmodul, M - Masterarbeitmodul

Modulname, Nr.	Analysis I	0201
Semesterlage	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Analysis	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Analysis I“ (4 SWS) • Übung zu „Analysis I“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur 	
Notenzusammensetzung	geht nicht in die Bachelornote ein	
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereiche, systematische Einführung reeller Zahlen; • Folgen und Reihen; • Konvergenz und Stetigkeit; • Differentialrechnung für Funktionen in einer Variablen; • Integralrechnung für Funktionen in einer Variablen. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • H. Amann & J. Escher, Analysis I, Birkhäuser Verlag, 2002 • O. Forster. Analysis 1, Vieweg+Teubner, 2008 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe) 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik • Bachelorstudiengang Meteorologie • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang • Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien 		

Modulname, Nr.	Analysis II	0202
Semesterlage	Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Analysis	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Analysis II“ (4 SWS) • Übung zu „Analysis II“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur 	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Topologische Grundbegriffe wie metrische und normierte Räume, Konvergenz, Stetigkeit, Vollständigkeit, Kompaktheit; • 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; • gewöhnliche Differentialgleichungen, Existenz, Eindeutigkeit, elementare Lösungsmethoden. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • H. Amann & J. Escher, Analysis II, Birkhäuser Verlag, 1999 • O. Forster. Analysis 2, Vieweg+Teubner, 2006 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra I • Analysis I 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik • Bachelorstudiengang Meteorologie • Bachelorstudiengang Physik • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang • Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien 		

Modulname, Nr.	Analytische Methoden für LbS	0121
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Analysis	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Analysis A“ (2 SWS) • Übung zu „Analysis A“ (2 SWS) • Vorlesung „Analysis B“ (2 SWS) • Übung zu „Analysis B“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	120	
Selbststudium (h)	270	
Leistungspunkte (ECTS)	13	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist jeweils im Rahmen der Übungen zu „Analysis A“ und „Analysis B“ zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur zu „Analysis A“ und „Analysis B“ 	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<p>Analysis A: Folgen und Reihen. Konvergenz und Stetigkeit. Differential- und Integralrechnung reeller Funktionen.</p> <p>Analysis B: Differentialrechnung im \mathbb{R}^n, Extremwertaufgaben; einfache Differentialgleichungen.</p>		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • H. Amann & J. Escher, Analysis I und II, Birkhäuser Verlag, 2002 • O. Forster. Analysis 1 und 2, Vieweg+Teubner • K. Meyberg & P. Vachenauer. Höhere Mathematik 1, Springer-Verlag 2001 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe) 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Technical Education 		

Modulname, Nr.	Algebraische Methoden I	0101
Semesterlage	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik und Institut für Algebraische Geometrie	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Lineare Algebra I“ (4 SWS) • Übung zu „Lineare Algebra I“ (2 SWS) • Praktikum „Computeralgebra“ (3 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	135	
Selbststudium (h)	315	
Leistungspunkte (ECTS)	15	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist jeweils im Rahmen der Übungen zu „Lineare Algebra I“ und „Computeralgebra“ zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur zu „Lineare Algebra I“ 	
Notenzusammensetzung	geht nicht in die Bachelornote ein	
Kompetenzziele:		
<p>Lineare Algebra I: 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.</p> <p>Computeralgebra: 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.</p>		
Inhalte:		
<p>Lineare Algebra I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von Vektorräumen (Basis und Dimension); • lineare Abbildungen und Matrizen; • Determinanten; • lineare Gleichungssysteme mit Lösungsverfahren (Gauß-Algorithmus); • Eigenwerte und Eigenvektoren; • Diagonalisierung. <p>Computeralgebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Funktionsweise und Verwendung eines Computeralgebrasystems; • 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); • Ausblicke in Form kleiner Projekte: z.B. Lösungsmengen polynomialer Gleichungen in 1,2 und 3 Veränderlichen in Visualisierung, chinesischer Restsatz. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra I: G. Fischer: Lineare Algebra • Computeralgebra: A. Walz: Maple 7, Rechnen und Programmieren. Oldenbourg-Verlag 2002 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe) • erste Erfahrungen im Umgang mit einem Computer 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang • Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien 		

Modulname, Nr.	Algebraische Methoden II	0102
Semesterlage	Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik und Institut für Algebraische Geometrie	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Lineare Algebra II“ (4 SWS) • Übung zu „Lineare Algebra II“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur 	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
<p>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.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Euklidische und unitäre Vektorräume; • Orthonormalisierungsverfahren; • orthogonale und unitäre Endomorphismen; • Quadriken; • Jordansche Normalform; • multilineare Algebra. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • G. Fischer: Lineare Algebra 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Algebraische Methoden I 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Mathematik • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach) • Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien 		

Modulname, Nr.	Algebraische Methoden für LbS	0221
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Algebra, Zahlentheorie und Diskrete Mathematik und Institut für Algebraische Geometrie	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist jeweils im Rahmen der Übungen zu „Lineare Algebra A“, „Lineare Algebra B“ und „Computeralgebra“ zu erbringen • Prüfungsleistung: jeweils die Klausur zu „Lineare Algebra A“ und „Lineare Algebra B“ 	
Notenzusammensetzung	Durchschnittsnote aus den Klausuren	
Kompetenzziele:		
<p>Lineare Algebra A und B: Grundlegendes Verständniss 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.</p> <p>Computeralgebra: 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 Funktionen.</p>		
Inhalte: Lineare Algebra A und B:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von Vektorräumen (Basis und Dimension); • lineare Abbildungen und Matrizen; • lineare Gleichungssysteme mit Lösungsverfahren (Gauß-Algorithmus); • Determinanten, Diagonalisierbarkeit; • Euklidische Räume, Quadriken. <p>Computeralgebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Funktionsweise und Verwendung eines Computeralgebrasystems; • 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); • Ausblicke in Form kleiner Projekte: z.B. Lösungsmengen polynomialer Gleichungen in 1,2 und 3 Veränderlichen in Visualisierung, chinesischer Restsatz. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra A und B: G. Fischer: Lineare Algebra • Computeralgebra: A. Walz: Maple 7, Rechnen und Programmieren. Oldenbourg-Verlag 2002 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schulkenntnisse in Mathematik (gymnasiale Oberstufe) • erste Erfahrungen im Umgang mit einem Computer 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Technical Education 		

Modulname, Nr.	Praktische Mathematik	0311
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Angewandte Mathematik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Angewandte Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Numerische Mathematik I“ (4 SWS) • Übung zu „Numerische Mathematik I“ (2 SWS) • Vorlesung „Mathematische Modellbildung“ (2 SWS) • Übung zu „ Mathematische Modellbildung“ (1 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	135	
Selbststudium (h)	315	
Leistungspunkte (ECTS)	15	
Leistungsnachweis Zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist jeweils im Rahmen der Übungen zu „Numerische Mathematik I“ und „ Mathematische Modellbildung“ zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur zu „Numerische Mathematik I“ 	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
<p>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.</p>		
Inhalte:		
<p>Numerische Mathematik I: 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>Mathematische Modellbildung: 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>		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik I und II. Springer-Verlag. • Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner: Mathematische Modellbildung. Springer-Verlag. 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra I (und II) • Analysis I (und II) 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang • Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien 		

Modulname, Nr.	Praktische Mathematik für LbS	0321
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Angewandte Mathematik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Angewandte Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Numerische Mathematik I“ (4 SWS) • Übung zu „Numerische Mathematik I“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	135	
Selbststudium (h)	315	
Leistungspunkte (ECTS)	15	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu „Numerische Mathematik I“ zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur zu „Numerische Mathematik I“ 	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
Kenntnis numerischer Methoden zur näherungsweise Lösung einfacher mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden je nach Gegebenheit und der Grenzen der Anwendbarkeit numerischer Methoden.		
Inhalte:		
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		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik I und II. Springer-Verlag. • Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner: Mathematische Modellbildung. Springer-Verlag. 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra A und B • Analysis A und B 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Technical Education • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen 		

Modulname, Nr.	Stochastische Methoden	0401
Semesterlage	Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Mathematische Stochastik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Mathematische Stochastik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Mathematische Stochastik I“ (4 SWS) • Übung zu „Mathematische Stochastik I“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur 	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
<p>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.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Laplace-Experimente; • Erwartungswert, Varianz; • Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit; • Wahrscheinlichkeitsräume; • Zufallsvariablen und deren Verteilung; • Grenzwertsätze der Stochastik; • Verteilungskonvergenz. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Krengel, U.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik • Georgii, H.: Stochastik, de Gruyter • Jacod, J. & Protter, P.: Probability Essentials, Springer 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra I (und II) • Analysis I (und II) 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach) • Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien 		

Modulname, Nr.	Stochastische Methoden für LbS	0421
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Mathematische Stochastik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Mathematische Stochastik	
Art der Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Stochastik A“ (2 SWS) • Übung zu „Stochastik A“ (1 SWS) • Vorlesung „Stochastik B“ (2 SWS) • Übung zu „Stochastik B“ (1 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: je eine Klausur zu „Stochastik A“ und „Stochastik B“	
Notenzusammensetzung	Durchschnittsnote aus den Klausuren	
Kompetenzziele:		
<p>Sicherer Umgang mit stochastischen Methoden und statistischen Fragestellungen.</p> <p>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>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundaufgaben der Kombinatorik, • bedingte Wahrscheinlichkeiten, • Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, • Erwartungswert, • Varianz, • Grenzwertsätze für Summen von unabhängigen Zufallsvariablen, • statistische Schätzverfahren, • statistische Tests, • Konfidenzintervalle, • Regressionsanalyse, • Varianzanalyse, • nichtparametrische statistische Verfahren. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Georgii, H.: Stochastik, de Gruyter 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Technical Education • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen 		

Modulname, Nr.	Lehren und Lernen im Mathematikunterricht	0711
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (LP)	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Präsenzstudium (h)	105	
Selbststudium (h)	195	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: Klausur zur „Schulbezogene Geometrie vom höheren Standpunkt“ • Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung zur Einführung in die Fachdidaktik und weiterführende fachdidaktische Lehrveranstaltung 	
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung	
Kompetenzziele:		
<p>Schulbezogene Geometrie: 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>Fachdidaktik: Grundlagen der Fachdidaktik Mathematik; Kenntnis von Theorien zum Lehren, Lernen und Verstehen von Mathematik.</p>		
Inhalte:		
<p>Schulbezogene Geometrie: Rekonstruktion der Schulgeometrie bis zum Satz des Pythagoras und Einordnung in den axiomatischen Aufbau der euklidischen sowie ggf. auch nichteuklidischen Geometrie.</p> <p>Fachdidaktik: 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>		
Grundlegende Literatur:		
<p>Schulbezogene Geometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Kunz: Ebene Geometrie: axiomatische Begründung der euklidischen und nichteuklidischen Geometrie, Reinbek b. Hamburg: Rowohlt, 1976 • Mitschka, R. Strehl, E. Hollmann: Einführung in die Geometrie. Hildesheim: Franzbecker, 1998 <p>Fachdidaktik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Krauthausen, P. Scherer: Einführung in die Mathematikdidaktik. Heidelberg, 2007 • E.C. Wittmann: Grundfragen des Mathematikunterrichts. Braunschweig, 1981 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Technical Education • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang 		

Modulname, Nr.	Fortgeschrittene mathematische Methoden A	0011
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung 	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfung	
Kompetenzziele:		
<p>Algebra I: 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>Analysis III: 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>		
Inhalte:		
<p>Algebra I: Arithmetik der ganzen Zahlen; Gruppen (Permutationsgruppen, Symmetriegruppen, Gruppenoperationen); Ringe (Ideale, Polynomringe, Teilbarkeit, euklidische Ringe, Primfaktorzerlegung); Arithmetik modulo n (Kongruenzen, prime Restklassengruppen); Körper (Algebraische Körpererweiterungen, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Kreisteilungskörper, endliche Körper).</p> <p>Analysis III: Elemente der Lebesgueschen Maßtheorie; mehrdimensionales Lebesguesches Integral mit wesentlichen Sätzen (monotone und dominierte Konvergenz, Satz von Fubini, Transformationssatz); Vektoranalysis; Integralsätze; Mannigfaltigkeiten.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Literatur: Algebra I: • G. Fischer: Lehrbuch der Algebra • E. Kunz: Algebra • J. Wolfart: Einführung in die Zahlentheorie und Algebra • Grundlegende Literatur: Analysis III: • H. Amann & J. Escher Analysis III • O. Forster. Analysis 3, Vieweg+Teubner, 2008 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Algebraische Methoden I und II • Analysis I und II 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach) • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen • Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien 		

Modulname, Nr.	Fortgeschrittene mathematische Methoden B	0012
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfung	
Kompetenzziele:		
<p>Numerische Mathematik II: 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>Mathematische Stochastik II: 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>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Mathematik II: Numerische Verfahren für Eigenwertaufgaben: inverse Iteration, QR- und Lanczos-Verfahren, Anfangswertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen: Runge-Kutta-Verfahren, Schrittweitensteuerung, steife Differentialgleichungen. • Mathematische Stochastik II: 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. 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Mathematik II: A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik I und II. Springer-Verlag • Mathematische Stochastik II: wird in der Vorlesung bekannt gegeben 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Mathematik II: Numerische Mathematik I • Mathematische Stochastik II: Mathematische Stochastik I 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach) • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen • Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien 		

Modulname, Nr	Ersatzmodul I	0013
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Präsenzstudium (h)	300	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Notenzusammensetzung	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Kompetenzziele:		
Studierende beherrschen die Lehrinhalte und können die entsprechenden mathematischen Methoden auf die Übungsaufgaben anwenden und die Lösungen präsentieren.		
Inhalte:		
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.		
Grundlegende Literatur:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) 		

Modulname, Nr	Ersatzmodul II	0014
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Präsenzstudium (h)	300	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Notenzusammensetzung	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Kompetenzziele:		
Studierende beherrschen die Lehrinhalte und können die entsprechenden mathematischen Methoden auf die Übungsaufgaben anwenden und die Lösungen präsentieren.		
Inhalte:		
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.		
Grundlegende Literatur:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) 		

Modulname, Nr	Ersatzmodul III	0015
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Präsenzstudium (h)	180	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	6	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Notenzusammensetzung	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Mathematik	
Kompetenzziele:		
Studierende beherrschen die Lehrinhalte und können die entsprechenden mathematischen Methoden auf die Übungsaufgaben anwenden und die Lösungen präsentieren.		
Inhalte:		
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.		
Grundlegende Literatur:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Mathematik		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) 		

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

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

Modulname, Nr	Fachwissenschaftliche Vertiefung	0016
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Es ist eine Lehrveranstaltung im Umfang von mind. 5 LP zu wählen, geeignet sind z.B. „Stochastik für Lehramt“ oder „Funktionentheorie für Lehramt“ oder „Mathematik für Physiker I oder II“. Weitere Veranstaltungen können dem Modul im Veranstaltungskatalog zugeordnet werden.	
Präsenzstudium (h)	150	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	5	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: Seminarleistung, Hausübungen oder Referat (je nach Veranstaltung) • Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Veranstaltung) 	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfung	
Kompetenzziele:		
Überblick einiger fortgeschrittener Bereiche des gewählten mathematischen Gebietes. Sachkundiger Umgang mit Beweisen. Kompetenz in Präsentation mathematischer Inhalte.		
Inhalte:		
Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltungen sollen so gewählt werden, dass sie auf bereits belegten Veranstaltungen fachlich aufbauen. Exemplarisch:		
<p>Stochastik für Lehramt: 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: Maßtheoretische Grundlagen der Stochastik, Markov-Ketten, stochastische Simulationsverfahren.</p>		
<p>Funktionentheorie für Lehramt: Die Funktionentheorie ist ein klassisches Gebiet der Analysis. Sie befasst sich mit der Untersuchung infinitesimaler und globaler Eigenschaften komplexwertiger Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Stichworte zum Inhalt: Körper der komplexen Zahlen, Riemannsche Zahlenkugel, Möbiustransformationen; komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, holomorphe Funktionen; Potenzreihen, ganze Funktionen; Wegintegrale, Integralsatz von Cauchy, Integralformeln von Cauchy.</p>		
<p>Mathematik für Physiker: (vgl. Modulkatalog Physik) Lebesguesche Funktionenräume und Konvergenzsätze; Differentialformen und Integralsätze, Fourieranalysis; Lineare partielle Differentialgleichungen, Elemente der Funktionentheorie.</p>		
Grundlegende Literatur:		
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Analysis I und II • Algebraische Methoden I 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Erstfach) 		

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

Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium
--

Modulname	Fachdidaktik Mathematik 3. Fach	0729
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung "Schulbezogene Geometrie vom höheren Standpunkt" mit Übung (2+1 SWS) 4LP Vorlesung "Einführung in die Fachdidaktik" (mind. 2SWS, 3LP), eine weiterführende fachdidaktische Veranstaltung aus dem Bachelorbereich (2 SWS, 3LP) und eine fachdidaktische Veranstaltung aus dem Masterbereich (4SWS, 5LP)	
Präsenzstudium (h)	165	
Selbststudium (h)	285	
Leistungspunkte (ECTS)	15	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Klausur zur "Schulbezogenen Geometrie vom höheren Standpunkt" (4LP) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung über 25 Minuten über die Einführung in die Fachdidaktik (5 Minuten) und die beiden fachdidaktischen Lehrveranstaltungen aus dem Bachelor- und Masterbereich (8 Minuten bzw. 12 Minuten)	
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung	
Kompetenzziele Schulbezogene Geometrie: 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. Bachelorbereich Grundlagen der Fachdidaktik Mathematik; Kenntnis von Theorien zum Lehren, Lernen und Verstehen von Mathematik. Masterbereich <ul style="list-style-type: none"> • Legitimieren der inhaltlichen Unterrichtsziele (z.B. anhand des Konzepts der Grunderfahrungen nach Winter); • Erläutern von Zugangsvarianten zu den Grundbegriffen; • Vermittlung der dazugehörigen Grundvorstellungen; • Diagnose typischer Schülerschwierigkeiten und Fehlvorstellungen beim Erwerb der Grundbegriffe; • Kenntnis ausgewählter Vorschläge aus der Literatur zur Behandlung exemplarischer Themen und Anwendungen. 		
Inhalte Schulbezogene Geometrie: Rekonstruktion der Schulgeometrie bis zum Satz des Pythagoras und Einordnung in den axiomatischen Aufbau der euklidischen sowie ggf. auch nichteuklidischen Geometrie. Bachelorbereich: 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 Masterbereich: (Auswahl möglicher Themen) Didaktik der Analysis: Zugangsvarianten zu den Grundbegriffen und Techniken der Analysis, etwa zu folgenden Begriffen: reelle Zahl, Funktion, Ableitung, Integral.		

Didaktik der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie:

Schulischer und universitärer Gebrauch der Begriffe Vektor, Matrix, Gleichungssystem in verschiedenen Kontexten.

Didaktik der Stochastik:

Zugänge zum Wahrscheinlichkeitsbegriff und zu wichtigen diskreten und stetigen Verteilungen , Experiment, Hypothesenprüfung.

Grundlegende Literatur**Schulbezogene Geometrie:**

- E. Kunz: Ebene Geometrie: axiomatische Begründung der euklidischen und nichteuklidischen Geometrie, Reinbek b. Hamburg: Rowohlt, 1976
- Mitschka, R. Strehl, E. Hollmann: Einführung in die Geometrie. Hildesheim: Franzbecker, 1998

Bachelorbereich:

- G. Krauthausen, P. Scherer: Einführung in die Mathematikdidaktik. Heidelberg, 2007
- E.C. Wittmann: Grundfragen des Mathematikunterrichts. Braunschweig, 1981

Masterbereich:

- 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
- Danckwerts, R. / Vogel, D.: Analysis verständlich unterrichten. Heidelberg 2006
- Tietze/Klika/Wolpers: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II, Vieweg, 1997

Empfohlene Vorkenntnisse:**Verwendbarkeit:**

- Ergänzungsstudiengang Drittes Fach für das Lehramt an Gymnasien

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

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

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

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

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

Modulname, Nr.	Modul A: Einführung in die Mathematik	0031
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	
Präsenzstudium (h)	120	
Selbststudium (h)	240	
Leistungspunkte (ECTS)	12	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studienleistung ist im Rahmen der Übung zu erbringen • Prüfungsleistung: Klausur in A.2 	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mengen/Logik, • Zahlbereiche/Zahlentheorie, • Algebra, • Geometrie und Algorithmen 		
Grundlegende Literatur:		
wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Sonderpädagogik 		

Modulname, Nr.	Modul B: Einführung in die Mathematikdidaktik	0732
Semesterlage	Sommersemester und Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • B.1 Vorlesung mit Übung „Erstunterricht in Mathematik“ (4 SWS) • B.2 Vorlesung mit Übung „Weiterführender Unterricht in Mathematik“ (4 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	120	
Selbststudium (h)	240	
Leistungspunkte (ECTS)	12	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: Hausübungen • Prüfungsleistung: Klausur in B.1 	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematikunterricht in den Klassen 1 und 2, • Entwicklung mathematischer Begriffe bei Schülerinnen und Schülern, • didaktische Konzepte und Unterrichtsmethoden, • Erscheinungsformen von Lernschwäche in der Mathematik, • Fördermaßnahmen. 		
Grundlegende Literatur:		
wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Sonderpädagogik 		

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

Modulname, Nr.	Modul D: Einführung in die Mathematik	0734
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • D.1 Fachpraktikum in Mathematik (2 SWS) • D.2 Seminar „Diagnose und Förderung bei Lernschwierigkeiten in der Mathematik“ (2 SWS) • D.3 Seminar „Anwendersysteme Mathematik“ (2SWS) 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	180	
Leistungspunkte (ECTS)	9	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: Praktische Übungen in D.1; Hausübungen in D.2; Hausübungen oder Seminararbeit nach Absprache mit dem Dozenten in D.3 • Prüfungsleistung: Projektbericht in D.1, Hausarbeit in D.2 	
Notenzusammensetzung	Durchschnitt aus den Noten für Projektbericht und Hausarbeit	
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<p>D.1: Didaktische und methodische Aufbereitung von Inhalten des Mathematikunterrichts; Umsetzung in der Unterrichtspraxis.</p> <p>Das Seminar thematisiert die Planung, Durchführung und Reflexion eines zeitgemäßen, kompetenzorientierten Mathematikunterrichts. Dabei werden an Praxisbeispielen die sachliche, didaktische und methodische Analyse von Unterricht sowie Verfahren zur Lernstandserhebung erarbeitet. An das Seminar schließt sich ein vierwöchiges Fachpraktikum an.</p> <p>D.2: Theorien zu Lernschwierigkeiten und Ansätze für Fördermöglichkeiten in der Mathematik. Methoden zur Diagnostik von Rechenstörungen und zum Aufbau von Grundvorstellungen, Konzeption individueller Fördermaßnahmen. Analyse und Reflexion dokumentierter Fördermaßnahmen zur Vorbereitung auf die eigene Lehrpraxis</p> <p>D.3: Einsatz anwendungsorientierter Software, insbesondere im Unterricht bei Kindern mit Lernschwierigkeiten in der Mathematik.</p>		
Grundlegende Literatur:		
wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt für Sonderpädagogik 		

Modulname, Nr.	Modul E: Mathematische Vertiefung	0035
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	
Präsenzstudium (h)	150	
Selbststudium (h)	300	
Leistungspunkte (ECTS)	15	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: Hausübungen in E.1 und E.2; Lesen und Ausarbeiten mathematischer Texte sowie aktive Beteiligung in E.3 • Prüfungsleistung: Klausur in E.1, Referat in E.3 	
Notenzusammensetzung	Durchschnitt aus den Noten für Klausur und Referat	
Kompetenzziele:		
<p>Wissen in den genannten inhaltlichen Bereichen;</p> <p>Kompetenz im Beweisen und Problemlösen sowie um Umgang mit mathematischen Methoden.</p> <p>E.3: Methodenkompetenz in der Einarbeitung in ein mathematisches Thema.</p>		
Inhalte:		
<p>E.1: Zahlentheorie; Algebra, Geometrie.</p> <p>E.2: Angewandte Mathematik, Algorithmen, Stochastik.</p> <p>E.3: Ausgewählte Themen aus den Bereichen Zahlentheorie, Algebra, Geometrie, Angewandte Mathematik, Algorithmen, Stochastik.</p>		
Grundlegende Literatur:		
wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt für Sonderpädagogik 		

Modulname, Nr.	Modul F: Didaktische Vertiefung	0736
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Mathematikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • F.1 Übung in speziellen Fragen des Mathematikunterrichts (2 SWS) • F.2 Seminar zu speziellen Fragen des Mathematikunterrichts (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	60	
Selbststudium (h)	120	
Leistungspunkte (ECTS)	6	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: Hausübungen in F.1, Referat in F.2 • Prüfungsleistung: Hausarbeit in F.2 	
Notenzusammensetzung	Note der Hausarbeit	
Kompetenzziele:		
Reflexion methodischer Konzepte und didaktischer Theorien in unterrichtlichen Zusammenhängen; Kompetenz in der Analyse didaktischer Texte, insbesondere zum mathematischen Begriffserwerb und mathematischen Denken.		
Inhalte:		
<p>F.1: Methodische Konzepte und didaktische Theorien in unterrichtlichen Zusammenhängen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Zahlensystems, beginnend bei den Peano-Axiomen, • Übergang von IN zu IZ zu IQ zu IR (evtl. IC andeuten) <p>F.2: Didaktische Texte zum mathematischen Begriffserwerb und zum mathematischen Denken.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundvorstellungen und Konzepte zur Bruchrechnung • Gemeine Brüche: Erweitern/Kürzen, Größenvergleich, Grundrechenarten • Dezimalbrüche: Größenvergleich, Runden, Grundrechenarten 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Padberg, Friedhelm; Danckwerts, Rainer; Stein, Martin (1995): Zahlbereiche. Eine elementare Einführung. Berlin: Spektrum. • Reiss, Kristina; Schmieder, Gerald (2005): Basiswissen Zahlentheorie. Eine Einführung in Zahlen und Zahlbereiche. Berlin: Springer. • Padberg, Friedhelm (2009); Didaktik der Bruchrechnung. Heidelberg: Springer. 4. Auflage 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt für Sonderpädagogik 		

Modulname, Nr.	Mechanik und Relativität	1001
Semesterlage	Wintersemester	
Modulverantwortliche/r	Institute der Experimentalphysik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozenten der Experimentalphysik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung Mechanik und Relativität Übung zu Mechanik und Relativität	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	90	
Leistungspunkte (ECTS)	6	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Übungsaufgaben Prüfungsleistung: Klausur	
Notenzusammensetzung	Die Klausurnote geht nicht in die Bachelornote ein	
Kompetenzziele:		
Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene der Mechanik und Relativität gewonnen. Sie kennen die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten und können diese mit Schlüsselexperimenten begründen. Die Studierenden sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben der Mechanik und Relativität vertraut und können Aufgaben mit angemessenem Schwierigkeitsgrad eigenständig lösen.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik eines Massepunktes, Systeme von Massepunkten und Stöße • Dynamik starrer ausgedehnter Körper • Reale und flüssige Körper, Strömende Flüssigkeiten und Gase • Temperatur, Ideales Gas, Wärmetransport • Mechanische Schwingungen und Wellen 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder, <i>Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme</i>, Springer Verlag • Gerthsen, <i>Physik</i>, Springer Verlag • Tipler, <i>Physik</i>, Spektrum Akademischer Verlag • Feynman, <i>Lectures on Physics</i>, Band 1; Addison-Wesley Verlag 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung: keine		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelor • Bachelor Technical Education 		

Modulname, Nr.	Elektrizität	1002
Semesterlage	Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Institute der Experimentalphysik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozenten der Experimentalphysik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Elektrizität • Übung zu Elektrizität • Grundpraktikum I 	
Präsenzstudium (h)	150	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	12	
Leistungsnachweis	Studienleistung: Übungsaufgaben und Laborübungen	
zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: Klausur	
Notenzusammensetzung	Note der Klausur	
Kompetenzziele:		
<p>Die Studierenden verfügen über fundiertes Faktenwissen auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre. Sie sind in der Lage die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten herzuleiten und können diese mit Schlüsselexperimenten begründen. Die Studierenden können Aufgaben mit angemessenem Schwierigkeitsgrad eigenständig lösen.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut. Sie kennen die Funktion und Genauigkeit verschiedener Messgeräte und sind mit computergestützter Datenerfassung vertraut. Sie sind in der Lage Messergebnisse in tabellarischer und graphischer Form übersichtlich darzustellen.</p>		
Inhalte: Vorlesung und Übung:		Grundpraktikum I: Mechanik und Elektrizität
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik • Elektrischer Strom • Statische Magnetfelder • Zeitlich veränderliche Felder • Maxwellsche Gleichungen • Elektromagnetische Wellen 		Praktikumsexperimente: Auswahl aus: Schwingungen, Gekoppelte Pendel, Kreisel, Ultraschall, Akustik, Maxwellrad, Temperatur, Viskosität, Spezifische Wärme, Wasserdämpfe, Widerstand, Schwingkreise, Transistor, Operationsverstärker, Kippschaltung, Rückkopplung, Membranmodell, Galvanometer, Leuchtstofflampe, Oszilloskop, Magnetfeld, Brennstoffzelle
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder, <i>Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik</i>, Springer Verlag • Gerthsen, <i>Physik</i>, Springer Verlag • Tipler, <i>Physik</i>, Spektrum Akademischer Verlag • Feynman, <i>Lectures on Physics</i>, Band 2; Addison-Wesley Verlag 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Vorlesungen Mechanik und Relativität und Mathematische Methoden der Physik		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung: keine		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelor • Bachelor Technical Education 		

Modulname, Nr.	Experimentalphysik	1003
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Experimentalphysik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (4 SWS) • Übung zu „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (2 SWS) • Vorlesung „Moleküle, Kerne, Teilchen, Festkörper“ (4 SWS) • Übung zu „Moleküle, Kerne, Teilchen, Festkörper“ (2 SWS) • Praktikum „Grundpraktikum II“ (2 SWS) • Praktikum „Grundpraktikum LLI“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	240	
Selbststudium (h)	480	
Leistungspunkte (ECTS)	18	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: beide Übungen, Laborübungen zu beiden Praktika • Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 	
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung	
Kompetenzziele:		
<p>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.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Welleneigenschaften des Lichts: Interferenz, Beugung, Polarisation, Doppelbrechung • Geometrische Optik, optische Instrumente • Materiewellen, Welle-Teilchen-Dualismus • Aufbau von Atomen, Energiezustände, Drehimpuls, magnetisches Moment • Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip • Spektroskopie, spontane und stimulierte Emission • Moleküle: Chemische Bindung, Molekülspektroskopie • Aufbau der Materie, Kerne und Elementarteilchen • Radioaktivität und kernphysikalische Messmethoden • Grundlagen der Wärmetheorie, Hauptsätze der Thermodynamik • Praktikumsexperimente (z.B. Linsen, Interferometer, Beugung, Mikroskop, Prisma, Gitter, Fotoeffekt, Spektralapparat, Polarisation, Pyrometer, Temperaturstrahlung, Stirlingmotor, Kritischer Punkt) 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder „Experimentalphysik 2 und 3“, Springer Verlag • Berkeley Physikkurs • Bergmann/Schäfer • Haken, Wolf, „Atom- und Quantenphysik“ sowie „Molekülphysik und Quantenchemie“ 		
Empfohlene Vorkenntnisse: Module „Mechanik und Relativität“; „Elektrizität“		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelor 		

Modulname, Nr.	Physik Präsentieren	1611
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Proseminar (2 SWS)	
Präsenzstudium (h)	30	
Selbststudium (h)	120	
Leistungspunkte (ECTS)	4	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: Seminarleistung	
Notenzusammensetzung		
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Themen (Auswahl aus einem vom Dozenten vorgegeben Themenfeld) • Vorbereitung einer Präsentation • Erfolgsfaktoren einer verständlichen Präsentation • Visualisierungsmedien wirksam einsetzen • Umgang mit Lampenfieber • Wissenschaftliche Diskussion 		
Grundlegende Literatur:		
Wird zum jeweiligen Thema benannt		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Modul „Mechanik und Relativität“ • Modul „Elektrizität“ 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelor (Erstfach) • Master of Education (Zweifach) • Bachelorstudiengang Technical Education 		

Modulname, Nr.	Mathematische Methoden der Physik/ Theoretische Elektrodynamik	1111
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Institut für Theoretische Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der theoretischen Physik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Mathematische Methoden der Physik • Übung zu Mathematische Methoden der Physik • Vorlesung Theoretische Elektrodynamik • Übung zu Theoretische Elektrodynamik 	
Präsenzstudium (h)	150	
Selbststudium (h)	270	
Leistungspunkte (ECTS)	14	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Studienleistung: jeweils die Übung zu Mathematische Methoden der Physik und zu Theoretische Elektrodynamik Prüfungsleistung: eine der Klausuren zu Mathematische Methoden der Physik oder zu Theoretische Elektrodynamik	
Notenzusammensetzung	geht nicht in die Bachelornote ein	
Kompetenzziele:		
<p>Die Studierenden kennen die mathematischen Größen zur Beschreibung physikalischer Theorien. Sie sind in der Lage einfache physikalische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu lösen.</p> <p>Die Studierenden haben die logische Struktur der Elektrodynamik verstanden und kennen die mathematische Formulierung der Gesetzmäßigkeiten. Sie kennen prominente Phänomene der Elektrodynamik und können diese aus den Grundgleichungen herleiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage analytische Lösungswege für Probleme der Elektrodynamik zu finden sowie geeignete mathematische und physikalische Näherungen bei der Lösung ausgewählter Problemstellungen zu machen.</p>		
Mathematische Methoden der Physik:		
<ul style="list-style-type: none"> • beschleunigte Koordinatensysteme: Scheinkräfte, Kinematik des starren Körpers • Vektoren: Skalar- und Kreuzprodukt, Index-Schreibweise, Determinanten • Raumkurven: Differenzieren, Kettenregel, Gradient, Frenet-Formeln • gewöhnliche Differentialgleichungen: Lösungsverfahren • Newtonsche Mechanik eines Massenpunkts, Systeme von Massenpunkten • Tensoren: Matrizen, Drehungen, Hauptachsentransformation, Trägheitstensor • harmonische Schwingungen: Normalkoordinaten, Resonanz • Funktionen: Umkehrfunktion, Potenzreihen, Taylorreihe, komplexe Zahlen • Integration: ein- und mehrdimensional, Kurven- und Oberflächenintegrale • eindimensionale Bewegung: Lösung mit Energiesatz krummlinige Koordinaten: Integrationsmaß, Substitution, Delta-Distribution 		
Theoretische Elektrodynamik:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vektorfelder: Vektoranalysis, Integralsätze, Laplace-Operator • Maxwell-Gleichungen: integrale Form, Anfangs- und Randwerte, Grenzflächen • Potentiale, Eichfreiheit, Vakuum-Lösung, Lösung mit Quellen, Retardierung • lineare partielle Differentialgleichungen: Separation, Greensche Funktion • Fourier-Analysis: Funktionenräume, Fourier-Reihen, Fourier-Transformation • Elektrostatik: Randwertprobleme, Potentialtheorie, Multipol-Entwicklung • Magnetostatik: fadenförmige Stromverteilungen, Feldenergie • bewegte Punktladungen, Lienard-Wiechert-Potentiale, • elektromagnetische Wellen: im Vakuum, Einfluß der Quellen, Abstrahlung 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Feynman, <i>Lectures on Physics</i>, Band 1+2, Addison-Wesley Verlag • Großmann, <i>Mathematischer Einführungskurs für die Physik</i>, Teubner 2000 • Landau-Lifschitz, <i>Lehrbuch der Theoretischen Physik</i>, Band II, Harri • J.D. Jackson, <i>Klassische Elektrodynamik</i>, Gruyter, Walter de GmbH • Römer & Forger, <i>Elementare Feldtheorie</i>, Wiley 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe) 		
Verwendbarkeit:		

<ul style="list-style-type: none"> Fächerübergreifender Bachelor 		
Modulname, Nr.	Mathematische Methoden der Physik	1006
Semesterlage	Wintersemester	
Modulverantwortliche/r	Institut für Theoretische Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der theoretischen Physik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Mathematische Methoden der Physik Übung zu Mathematische Methoden der Physik 	
Präsenzstudium (h)	75	
Selbststudium (h)	135	
Leistungspunkte (ECTS)	7	
Leistungsnachweis	Studienleistung: Übung zu Mathematische Methoden der Physik	
zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: Klausur	
Notenzusammensetzung	geht nicht in die Bachelornote ein	
Kompetenzziele:		
Die Studierenden kennen die mathematischen Größen zur Beschreibung physikalischer Theorien. Sie sind in der Lage einfache physikalische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu lösen.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> eschleunigte Koordinatensysteme: Scheinkräfte, Kinematik des starren Körpers Vektoren: Skalar- und Kreuzprodukt, Index-Schreibweise, Determinanten Raumkurven: Differenzieren, Kettenregel, Gradient, Frenet-Formeln gewöhnliche Differentialgleichungen: Lösungsverfahren Newtonsche Mechanik eines Massenpunkts, Systeme von Massenpunkten Tensoren: Matrizen, Drehungen, Hauptachsentransformation, Trägheitstensor harmonische Schwingungen: Normalkoordinaten, Resonanz Funktionen: Umkehrfunktion, Potenzreihen, Taylorreihe, komplexe Zahlen Integration: ein- und mehrdimensional, Kurven- und Oberflächenintegrale eindimensionale Bewegung: Lösung mit Energiesatz krümmmlinige Koordinaten: Integrationsmaß, Substitution, Delta-Distribution 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> Feynman, <i>Lectures on Physics</i>, Band 1+2, Addison-Wesley Verlag Großmann, <i>Mathematischer Einführungskurs für die Physik</i>, Teubner 2000 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe) 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung: keine		
Verwendbarkeit:		
Bachelorstudiengang Technical Education		

Modulname, Nr.	Optik, Atomphysik, Quantenphänomene	1013
Semesterlage	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Experimentalphysik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (4 SWS) • Übung zu „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ (2 SWS) • Praktikum „Grundpraktikum II“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	120	
Selbststudium (h)	240	
Leistungspunkte (ECTS)	12	
Leistungsnachweis	Studienleistung: Übung, Laborübung	
zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung	
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung	
Kompetenzziele:		
<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen experimentellen Befunde und verstehen die zugrunde liegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Optik und Atomphysik. Die Studierenden sind in der Lage diese Gesetzmäßigkeiten eigenständig auf physikalische Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden kennen die Funktion und Genauigkeit verschiedener Messgeräte und sind mit der Anpassung von Funktionen an Messdaten vertraut. Sie können angemessene Fehlerabschätzungen ausführen und beherrschen die Fehlerfortpflanzung.</p>		
Inhalte: Optik, Atomphysik, Quantenphänomene		Grundpraktikum II: Optik und Atomphysik
<ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Optik • Welleneigenschaften des Lichts: Interferenz, Beugung, Polarisation, Doppelbrechung • Optik, optische Instrumente • Materiewellen, Welle-Teilchen-Dualismus • Aufbau von Atomen • Energiezustände, Drehimpuls, magnetisches Moment • Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip • Spektroskopie, spontane und stimulierte Emission 		<p>mögliche Praktikumsexperimente: Linsen, Interferometer, Beugung, Mikroskop, Prisma, Gitter, Fotoeffekt, Spektralapparat, Polarisation</p>
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder <i>Experimentalphysik 2 und 3</i>, Springer Verlag • Berkeley Physikkurs • Bergmann/Schäfer • Haken, Wolf, <i>Atom- und Quantenphysik</i>, Springer Verlag 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Modul „Mechanik und Relativität“ • Modul „Elektrizität“ 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Technical Education 		

Modulname, Nr.	Theoretische Physik	1131
Semesterlage	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Theoretische Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten des Instituts für Theoretische Physik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Theoretische Physik für Lehramt“ (4 SWS) • Übung zu „Theoretische Physik für Lehramt“ (2 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	210	
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: Übung und Klausur • Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfung	
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Relativitätstheorie (Lorentz-Transformation, relativistische Effekte) • Quantenmechanik (Experimentelle Befunde, Schrödingergleichung, einfache Potentialprobleme, harmonischer Oszillator, Wasserstoff-Atom, identische Teilchen, Verschränkung) • Statistische Physik (Statistische Beschreibung des Gleichgewichts, Temperatur, Entropie) 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • F. Haake, „Einführung in die theoretische Physik“ • H. Goldstein, C. Poole und J. Safko, „Klassische Mechanik“ • L. N. Hand und J. D. Finch, „Analytical Mechanics“ • W. Nolting, „Spezielle Relativitätstheorie, Thermodynamik“ • W. Nolting, „Quantenmechanik – Grundlagen“ • L. I. Schiff, „Quantum Mechanics“ • F. Schwabl, „Quantenmechanik (QM I)“ • Galindo und P. Pascual, „Quantum Mechanics 1“ • Messiah, „Quantum Mechanics 1“ • L. D. Landau und E. M. Lifshitz, „Quantum Mechanics“ • Cohen-Tannoudji, B. Diu und F. Laloe, „Quantum Mechanics“ • J. P. Sethna, „Entropy, Order Parameters, and Complexity“ • R. P. Feynman, „Lectures on Physics“ 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
„Mathematische Methoden der Physik/Theoretische Elektrodynamik“, „Mechanik und Relativität“, „Elektrizität“		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Zweifach) 		

Modulname, Nr.	Einführung in die Festkörperphysik	1211
Semesterlage	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Festkörperphysik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Festkörperphysik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Einführung in die Festkörperphysik“ (3 SWS) • Übung zu „Einführung in die Festkörperphysik“ (1 SWS) • Praktikum „Laborpraktikum Einführung in die Festkörperphysik“ (3 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	105	
Selbststudium (h)	135	
Leistungspunkte (ECTS)	8	
Leistungsnachweis	Studienleistung: Übung, Laborübung	
zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfungsleistung	
Kompetenzziele:		
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Festkörperphysik und können diese eigenständig auf ausgewählte Probleme anwenden. Sie kennen fortgeschrittene experimentelle Methoden des Gebietes und können diese unter Anleitung anwenden.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kristalle und Kristallstrukturen, reziprokes Gitter • Kristallbindung, Gitterschwingungen, thermische Eigenschaften, Quantisierung, Zustandsdichte • Fermigas, Energiebänder, Halbleiter, Metalle, Fermiflächen • Anregungen in Festkörpern • experimentelle Methoden: Röntgenbeugung, Rastersonden- und Elektronenmikroskopie, Leitfähigkeit, Magnetowiderstand, Halleffekt, Quantenhalleffekt 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Ashcroft and Mermin, „Solid State Physics“ • C. Kittel, „Einführung in die Festkörperphysik“ • K. Kopitzki, „Einführung in die Festkörperphysik“ • H. Ibach, H. Lüth, „Festkörperphysik“ 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Module „Mechanik und Relativität“ und „Elektrizität“ • Modul „Experimentalphysik“ oder „Experimentalphysik LbS“ 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
<ul style="list-style-type: none"> • im Bachelorstudiengang Physik: Modul „Experimentalphysik“ muss abgeschlossen sein • im Bachelorstudiengang Meteorologie: Modul „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ muss abgeschlossen sein 		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Physik (Vertiefungsmodul) • Bachelorstudiengang Meteorologie (mathematisch-physikalisches Wahlmodul) • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen 		

Modulname, Nr.	Atom- und Molekülphysik	1311
Semesterlage	Wintersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Quantenoptik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Quantenoptik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesung „Atom- und Molekülphysik“ (3 SWS) Übung „Atom- und Molekülphysik“ (1 SWS) Praktikum „Laborpraktikum Atom- und Molekülphysik“ (3 SWS)	
Präsenzstudium (h)	105	
Selbststudium (h)	135	
Leistungspunkte (ECTS)	8	
Leistungsnachweis	Studienleistung: Übung, Laborübung	
zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfungsleistung	
Kompetenzziele: Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Atom- und Molekülphysik und können diese eigenständig auf ausgewählte Probleme anwenden. Sie kennen fortgeschrittene experimentelle Methoden des Gebietes und können diese unter Anleitung anwenden.		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung H-Atom • Atome in statischen elektrischen und magnetischen Feldern • Fein-/Hyperfeinstrukturen atomarer Zustände • Wechselwirkung mit dem EM Strahlungsfeld • Mehrelektronensysteme • Atomspektren/Spektroskopie • Vibration und Rotation von Molekülen • Elektronische Struktur von Molekülen • Dissoziation und Ionisation von Molekülen • Ausgewählte Experimente der modernen Atom- und Molekülphysik 		
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • T. Mayer-Kuckuck, „Atomphysik“ Teubner, 1994 • B. Bransden, C. Joachain, „Physics of Atoms and Molecules“ Longman 1983 • H. Haken, H. Wolf, „Atom- und Quantenphysik sowie Molekülphysik und Quantenchemie“ • R. Loudon, „The Quantum Theory of Light“ OUP, 1973 • W. Demtröder, „Molekülphysik“ Oldenbourg, 2003 ISBN: 3486249746 		
Empfohlene Vorkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Modul „Mechanik und Relativität“ • Modul „Elektrizität“ • Modul „Experimentalphysik“ oder „Experimentalphysik für LbS“ 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung: <ul style="list-style-type: none"> • im Bachelorstudiengang Physik: Modul „Experimentalphysik“ muss abgeschlossen sein • im Bachelorstudiengang Meteorologie: Modul „Optik, Atomphysik, Quantenphänomene“ muss abgeschlossen sein 		
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Physik (Vertiefungsmodul) • Bachelorstudiengang Meteorologie (mathematisch-physikalisches Wahlmodul) • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen 		

Modulname, Nr.	Kohärente Optik	1312
Semesterlage	Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Quantenoptik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Quantenoptik und Gravitationsphysik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Kohärente Optik“ (3 SWS) • Übung zu „Kohärente Optik“ (1 SWS) • Praktikum „Laborpraktikum Kohärente Optik“ (3 SWS) 	
Präsenzstudium (h)	105	
Selbststudium (h)	135	
Leistungspunkte (ECTS)	8	
Leistungsnachweis	Studienleistung: Übung, Laborübung	
zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfungsleistung	
Kompetenzziele:		
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Kohärenten Optik und können diese eigenständig auf ausgewählte Probleme anwenden. Sie kennen fortgeschrittene experimentelle Methoden des Gebietes und können diese unter Anleitung anwenden.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Maxwellgleichungen und EM Wellen • Wellenoptik, Matrixoptik (ABCD, Jones, Müller, Streu, Transfer...) • Beugungstheorie, Forieroptik, Resonatoren, Moden • Licht-Materie-Wechselwirkung (klassisch / halbklassisch, Bloch-Modell) • Ratengleichungen, Laserdynamik • Lasertypen, Laserkomponenten, Laseranwendungen • Modengekoppelte Laser • Einmodenlaser, Laserrauschen/-stabilisierung • Laserinterferometrie, Modulationsfelder und Homodyndetektion 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Meschede, „Optik, Licht und Laser“, Teubner Verlag • Menzel, „Photonik“ • Born/Wolf, „Priciples of Optics“ • Kneubühl/Sigrist, „Laser“, Teubner • Reider, „Photonik“, Springer • Yariv, Hecht, Siegmann • Originalliteratur 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
<ul style="list-style-type: none"> • Modul „Mechanik und Relativität“ • Modul „Elektrizit“ • Modul „Experimentalphysik“ • Modul „Atom- und Molekülphysik“ 		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Im Bachelorstudiengang Physik muss das Modul „Experimentalphysik“ abgeschlossen sein.		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorstudiengang Physik (Vertiefungsmodul) • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen 		

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

Modulname, Nr.	Moleküle, Kerne, Teilchen, Festkörper	1014
Semesterlage	Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Institute der Experimentalphysik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Institute der Experimentalphysik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Moleküle, Kerne, Teilchen, Festkörper • Übung zu Moleküle, Kerne, Teilchen, Festkörper 	
Präsenzstudium (h)	90	
Selbststudium (h)	150	
Leistungspunkte (ECTS)	8	
Leistungsnachweis	Studienleistung: Übungsaufgaben	
zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfungsleistung	
Kompetenzziele: Die Studierenden kennen die fundamentalen experimentellen Befunde und Gesetzmäßigkeiten der Struktur der Materie von Elementarteilchen bis zur Festkörperphysik. Sie verstehen die Bezüge zu den grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Mechanik, Elektrodynamik und Quantenmechanik. Die Studierenden sind in der Lage diese Gesetzmäßigkeiten eigenständig auf physikalische Problemstellungen anzuwenden.		
Inhalte: Moleküle, Kerne, Teilchen, Festkörper <ul style="list-style-type: none"> • Moleküle: Chemische Bindung, Molekülspektroskopie • Aufbau der Materie • Kerne und Elementarteilchen • Radioaktivität und kernphysikalische Messmethoden • Grundlagen der Wärmetheorie, Hauptsätze der Thermodynamik 		
Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Demtröder <i>Experimentalphysik 3 und 4</i>, Springer Verlag • Berkeley Physikkurs • Bergmann/Schäfer • Haken, Wolf, <i>Atom- und Quantenphysik sowie Molekülphysik und Quantenchemie</i>, Springer Verlag 		
Empfohlene Vorkenntnisse: Module Mechanik und Relativität, Elektrizität, und Optik, Atomphysik, Quantenphänomene		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung: keine		
Verwendbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium (Wahlmodul) 		

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

<ul style="list-style-type: none"> Bachelorstudiengang Technical Education 		
Modulname, Nr.	Ersatzmodul I	1031
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Physik	
Präsenzstudium (h)	300	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
Notenzusammensetzung	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
Kompetenzziele:		
Studierende haben vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Physik und können Zusammenhänge zwischen diesen Bereichen erkennen und Diskutieren.		
Inhalte:		
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.		
Grundlegende Literatur:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) 		

Modulname, Nr.	Ersatzmodul II	1032
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Physik	
Präsenzstudium (h)	300	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	10	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
Notenzusammensetzung	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
Kompetenzziele:		
Studierende haben vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Physik und können Zusammenhänge zwischen diesen Bereichen erkennen und Diskutieren.		
Inhalte:		
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.		
Grundlegende Literatur:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) 		

Modulname, Nr.	Ersatzmodul III	1033
Semesterlage	Wintersemester oder Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Physik	
Präsenzstudium (h)	180	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	6	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
Notenzusammensetzung	Gemäß Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Physik	
Kompetenzziele:		
Studierende haben vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Physik und können Zusammenhänge zwischen diesen Bereichen erkennen und Diskutieren.		
Inhalte:		
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.		
Grundlegende Literatur:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Gemäß Modulbeschreibung des Bachelorstudiengangs Physik		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> Fächerübergreifender Bachelorstudiengang (Erstfach) 		

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

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

Modulname, Nr.	Fachwissenschaftliche Vertiefung	1016
Semesterlage	Winter- oder Sommersemester	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Physik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Vorlesungen aus dem Kursangebot des Bachelorstudiengangs Physik	
Präsenzstudium (h)	150	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	5	
Leistungsnachweis	Studienleistung: Seminarleistung, Übung oder Referat (je nach Veranstaltung)	
zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Veranstaltung)	
Notenzusammensetzung	Note der Prüfung	
Kompetenzziele:		
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.		
Inhalte:		
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.		
Grundlegende Literatur:		
Gemäß Modulbeschreibungen des Bachelorstudiengangs Physik		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Gemäß Modulbeschreibungen des Bachelorstudiengangs Physik		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium 		

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

Modulname, Nr.	Fachdidaktik Physik	1717
Semesterlage	Wintersemester und Sommersemester, jährlich	
Modulverantwortliche/r	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen/Dozenten der Physikdidaktik	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Fachdidaktische Veranstaltungen im Umfang von mindestens 4 LP, beispielsweise Seminar „Unterrichtskonzepte der modernen Physik“ 2 LP, Seminar „Neue Medien im Physikunterricht“ 2 LP	
Präsenzstudium (h)	120	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	4	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	<ul style="list-style-type: none"> • Studienleistung: Übung, Seminarleistung oder Referat • Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 	
Notenzusammensetzung	Note der mündlichen Prüfung	
Kompetenzziele:		
<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>		
Inhalte:		
<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 Inhalte beziehen sich auf Themen wie Mechanik in der Sek. I und Sek. II, Konzepte der Elektrizitätslehre, Methodische Fingerübungen für den PU etc.</p>		
Grundlegende Literatur:		
<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>		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
Modul Lehren und Lernen im Physikunterricht (Bachelor) bzw. äquivalente fachdidaktische Kenntnisse.		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen 		

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

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

Modulname, Nr.	Masterarbeit (LGym)	1932
Semesterlage	Beginn ganzjährig möglich	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozenten/Dozentinnen der jeweiligen Fachrichtung	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Projekt „Masterarbeit“	
Präsenzstudium (h)	750	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	25	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: Masterarbeit; Mündliche Prüfung	
Notenzusammensetzung	80% Note der Masterarbeit 20% Note der mündlichen Prüfung	
Kompetenzziele:		
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.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Bearbeitung einer aktuellen wissenschaftlichen Problemstellung in einem internationalen Forschungsumfeld • Schriftliche Dokumentation und mündliche Präsentation des Forschungsprojekts und der Ergebnisse • Wissenschaftliche Diskussion der Ergebnisse 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Literatur zur jeweiligen wissenschaftlichen Problemstellung • Day, "How to write & publish a scientific paper". Cambridge University Press • Walter Krämer, „Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?“, 1999, ISBN: 3-593-36268-6, Gruppe: Studienratgeber, Reihe: campus concret, Band: 47. 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
75 Leistungspunkte		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt Gymnasium 		

Modulname, Nr.	Masterarbeit (LbS)	1942
Semesterlage	Beginn ganzjährig möglich	
Modulverantwortliche/r	Studiendekanin/Studiendekan	
Dozentinnen/Dozenten	Dozenten/Dozentinnen der jeweiligen Fachrichtung	
Lehrveranstaltungen (SWS)	Projekt „Masterarbeit“	
Präsenzstudium (h)	600	
Selbststudium (h)		
Leistungspunkte (ECTS)	20	
Leistungsnachweis zum Erwerb der LP	Prüfungsleistung: Masterarbeit; Mündliche Prüfung	
Notenzusammensetzung	85% Note der Masterarbeit	
	15% Note der mündlichen Prüfung	
Kompetenzziele:		
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.		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Bearbeitung einer aktuellen wissenschaftlichen Problemstellung in einem internationalen Forschungsumfeld • Schriftliche Dokumentation und mündliche Präsentation des Forschungsprojekts und der Ergebnisse • Wissenschaftliche Diskussion der Ergebnisse 		
Grundlegende Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Literatur zur jeweiligen wissenschaftlichen Problemstellung • Day, "How to write & publish a scientific paper". Cambridge University Press • Walter Krämer, „Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?“, 1999, ISBN: 3-593-36268-6, Gruppe: Studienratgeber, Reihe: campus concret, Band: 47. 		
Empfohlene Vorkenntnisse:		
ggf. Eingangsvoraussetzungen und ggf. Teilnehmerzahlbegrenzung:		
75 Leistungspunkte		
Verwendbarkeit:		
<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Lehramt berufsbildende Schulen 		