

Modulhandbuch
Studiengang Master of Education
(Aufbaumaster) Gymnasiales Lehramt Physik
Prüfungsordnung: 128-2013

Sommersemester 2018
Stand: 09. April 2018

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in: Apl. Prof. Wolfgang Kimmerle
Institut für Geometrie und Topologie
E-Mail: wolfgang.kimmerle@mathematik.uni-stuttgart.de

Studiengangsmanager/in: Kathrin Gallmeister
Mathematik und Physik
E-Mail: kathrin.gallmeister@f08.uni-stuttgart.de

Prüfungsausschussvorsitzende/r: Univ.-Prof. Gert Denninger
2. Physikalisches Institut
E-Mail: gert.denninger@physik.uni-stuttgart.de

Stundenplanverantwortliche/r: Kathrin Gallmeister
Mathematik und Physik
E-Mail: kathrin.gallmeister@f08.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele	4
100 Fachmodule	5
110 Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik)	6
111 Fachmodule Pflicht	7
11840 Geometrie	8
25530 Wahrscheinlichkeit und Statistik	9
37020 Mathematische Grundlagen für das Lehramt	10
41630 Mathematisches Seminar	11
50360 Numerik für das Lehramt mit Programmierkurs	12
78460 Algebra und Zahlentheorie für das gymnasiale Lehramt	14
112 Fachmodule Wahlpflicht	15
14810 Computeralgebra	16
14840 Diskrete Geometrie	17
14850 Sobolevräume	18
14880 Modellierung mit Differentialgleichungen	19
14890 Angewandte Statistik	20
26860 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II	21
37330 Kristallographische Gruppen	23
68730 Asymptotische Analysis	24
113 Fachdidaktik	25
41620 Fachdidaktik Physik	26
50470 Fachdidaktik Mathematik (Zweifach Mathematik)	28
120 Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik)	30
121 Fachmodule Pflicht	31
37030 Hauptseminar Physik im Alltagsbezug	32
50380 Physikalisches Praktikum für M.Ed.	33
50430 Grundlagen der Experimentalphysik für das Lehramt III (Optik)	34
50440 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt (Atome und Kerne sowie Molekül- und Festkörperphysik)	35
50450 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik	37
50460 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik	39
122 Fachmodule Wahlpflicht	41
26860 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II	42
27730 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie	44
123 Fachdidaktik	46
12960 Fachdidaktik Mathematik (Zweifach Physik)	47
41620 Fachdidaktik Physik	49
200 Allgemeiner Teil	51
210 Bildungswissenschaftliches Begleitstudium und Ethisch Philosophische Grundlagen	52
26880 Lehren und Lernen	53
26900 Erziehung und Bildung	55
31640 Entwicklung, Lernen und Vermittlung	57
50370 Praxissemester	59
80670 Masterarbeit Gymnasiales Lehramt Physik	60

Qualifikationsziele

Die Absolventen und Absolventinnen verfügen nach Abschluss des Studiums über die Qualifikation für das gymnasiale Lehramt in den Fächern Mathematik und Physik (beides als Hauptfach), um in den Referendardienst des Landes Baden - Württemberg übernommen zu werden. Kenntnisse und Abschluss entsprechen dem ersten Staatsexamen für das gymnasiale Lehramt in Baden - Württemberg bzw. jenem des zukünftigen Master of Education.

Sie erhalten die Lehramtsbefähigung in allen Stufen des Gymnasiums in den Fächern Mathematik und Physik. Sie verfügen in beiden Fächern über das dazu notwendige Fachwissen, die fachdidaktischen Fähigkeiten und die erforderlichen Kenntnisse im allgemeinen, bildungswissenschaftlichen Bereich. Die Absolventen haben die Fähigkeit mathematische und physikalische Probleme zu identifizieren und diese zu lösen. Dies geht einher mit der Fähigkeit zum abstrakten und analytischen Denken und zur Synthese. Sie besitzen grundlegende Computerkenntnisse.

Sie verfügen über das fachspezifische Kompetenzprofil, welches in der Rahmenvorgabeverordnung Lehramtsstudiengänge des Kultusministeriums BW vom 27.4.2015 für Physik bzw. Mathematik gefordert wird.

Link:

<http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=LehrRahmenV+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true>

Durch ein Praxissemester sind sie auf die beruflichen Erfordernisse des gymnasialen Lehramts vorbereitet und haben einen Einblick in das spätere Berufsleben als Gymnasiallehrer gewonnen. Im Praxissemester erhalten die Studierenden die Fähigkeit ihr theoretisches Wissen in die Praxis umzusetzen. Sie sind in der Lage, Ideen der Schüler aufzunehmen und fachliche Fragen gezielt und verständlich zu erläutern.

Außerdem sind sie durch eine Arbeitsweise geprägt, welche sich durch Präzision, Ausdauer, Selbstständigkeit und Kreativität auszeichnet. Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten strukturieren sie klar und können mit anderen darüber bestens kommunizieren.

100 Fachmodule

Zugeordnete Module:	110	Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik)
	120	Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik)

110 Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik)

Zugeordnete Module:	111	Fachmodule Pflicht
	112	Fachmodule Wahlpflicht
	113	Fachdidaktik

111 Fachmodule Pflicht

Zugeordnete Module:	11840	Geometrie
	25530	Wahrscheinlichkeit und Statistik
	37020	Mathematische Grundlagen für das Lehramt
	41630	Mathematisches Seminar
	50360	Numerik für das Lehramt mit Programmierkurs
	78460	Algebra und Zahlentheorie für das gymnasiale Lehramt

Modul: 11840 Geometrie

2. Modulkürzel:	080400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Uwe Semmelmann Priv.-Doz. Dr. Andreas Kollross Priv.-Doz. Dr. Anda Degeratu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 2. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG I und II, Analysis I und II</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Differentialgeometrie. 		
13. Inhalt:	Einführung grundlegender Begriffe der Differentialgeometrie: Tangentialraum, Vektorfelder, Differentialformen, Lie-Gruppen. Kurz behandelt werden auch: symplektische Mannigfaltigkeiten, Orientierung, Integration auf Mannigfaltigkeiten und deRham Kohomologie.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 118401 Vorlesung Geometrie • 118402 Übungen zur Vorlesung Geometrie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11841 Geometrie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

Modul: 25530 Wahrscheinlichkeit und Statistik

2. Modulkürzel:	080600100	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ph.D. Christian Hesse		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2 Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG 2		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis grundlegender wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte und Fähigkeit, diese in den Anwendungen einzusetzen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. • Abstraktion und mathematische Argumentation. 		
13. Inhalt:	Entwicklung und Untersuchung mathematischer Modelle für zufallsabhängige Vorgänge: Maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, Zufallsvariablen, Erwartungswerte, Verteilungen, Dichten, charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Konvergenzbegriffe, Gesetze der großen Zahlen, zentrale Grenzwertsätze, Elemente der Statistik wie Schätzer, Konfidenzbereiche, statistische Hypothesentests und lineare Modelle.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 255301 Vorlesung Wahrscheinlichkeit und Statistik • 255302 Übung Wahrscheinlichkeit und Statistik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden:	63 h	
	Selbststudium:	207 h	
	Gesamt:	270 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 25531 Wahrscheinlichkeit und Statistik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Stochastik		

Modul: 37020 Mathematische Grundlagen für das Lehramt

2. Modulkürzel:	080400999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolfgang Kimmerle		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I - III		
12. Lernziele:	Sicherer Umgang mit mathematischen Beweistechniken, Selbstständiges Lösen einfacher mathematischer Probleme Umgang mit abstrakten Konstruktionen Präzises mathematisches Formulieren Abstraktion und mathematische Argumentation		
13. Inhalt:	Kenntnisse aus der Höheren Mathematik für Physiker werden vertieft. Aussagenlogik, Mengen und Abbildungen, Aufbau des Zahlensystems, Primzahlen und elementare Theorie ihrer Verteilung, Restklassen und Kryptographie, Geometrie und Topologie, Schulmathematik vom höheren Standpunkt		
14. Literatur:	Mathematische Grundlagen, Mathematik-Online, Universität Stuttgart http://mo.mathematik.uni-stuttgart.de/kurse/kurs7/		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 370201 Vorlesung Mathematische Grundlagen für das Lehramt • 370202 Übung Mathematische Grundlagen für das Lehramt 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 h , die sich folgendermaßen zusammensetzen Präsenzstunden 42 h Selbststudiumszeit 138 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37021 Mathematische Grundlagen für das Lehramt (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer		
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

Modul: 41630 Mathematisches Seminar

2. Modulkürzel:	080300101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Erarbeitung der Inhalte eines mathematischen Textes. • Fähigkeit zum freien Vortrag über den Inhalt. • Stärkung der Diskussionsfähigkeit zu mathematischen Themen. 		
13. Inhalt:	Die Themen werden zu allen am Fachbereich vertretenen Themenbereichen vergeben.		
14. Literatur:	Wird zu jeder Lehrveranstaltung einzeln bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 416301 Mathematisches Seminar		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 21 h Selbststudium: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41631 Mathematisches Seminar (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Stochastik und Anwendungen		

Modul: 50360 Numerik für das Lehramt mit Programmierkurs

2. Modulkürzel:	080011223	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Dominik Götdeke		
9. Dozenten:	Heiko Schulz Claus-Justus Heine Bernard Haasdonk Dominik Götdeke Philipp Thomann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 4. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: keine		
12. Lernziele:	Elementare Kenntnisse im Umgang mit fachspezifischer Software und einer Programmiersprache. Lösung von Anwendungsproblemen mit Mathematik als Werkzeug.		
13. Inhalt:	<p>Lehrveranstaltung Programmierkurs : Einführung in eine Programmiersprache (z.B. Python, Octave/Matlab,...) und in LaTeX:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleitkomma-Arithmetik • Grundlegende Sprachkonstrukte • Algorithmenentwurf • Grafische Ausgabe <p>Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normen und Skalarprodukte im K^n und $K^{n \times n}$ • Konditionsbegriff, Störungstheorie für lineare Gleichungssysteme • Direkte Verfahren: Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung, Pivotierung, Anwendungen auf Determinanten- und Inversenberechnung • Interpolation in der Monombasis • least-squares Approximation mit Gauß-Normalengleichung • Lineare Optimierung, Simplex-Verfahren ohne Pivot • Fixpunktverfahren für lineare Gleichungssysteme, Konvergenzkriterien, Jacobi-, Gauß-Seidel-, SOR-Verfahren 		
14. Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 503602 Programmierkurs • 503603 Vorlesung Numerische Lineare Algebra • 503604 Übung Numerische Lineare Algebra 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 Stunden Selbststudium inkl. Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden Gesamtaufwand: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 50361 Numerik für das Lehramt mit Programmierkurs (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
 - 50362 Numerik für das Lehramt mit Programmierkurs (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
 - V Numerik für das Lehramt mit Programmierkurs - Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

Die Vorleistung setzt sich zusammen aus der erfolgreichen Teilnahme am Programmierkurs und dem Erwerb des Übungsscheins zur Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra. Kriterien werden jeweils zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.

Der Programmierkurs ist vor der Vorlesung Numerische Lineare Algebra zu absolvieren, da in den Übungen zu dieser Vorlesung grundlegende Programmierfähigkeiten erwartet werden. Ab dem Wintersemester 2017/18 wird der Programmierkurs für BSc-Studiengänge semesterbegleitend jeden Winter angeboten, der Besuch dieser Veranstaltung wird angeraten. Alternativ kann für Lehramts-Studierende auch das Modul "Mathematische Programmierung für das LA" anteilig jeden Sommer parallel zur Veranstaltung "Numerische Lineare Algebra" besucht werden, um die Vorleistung zu absolvieren.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Angewandte Mathematik

Modul: 78460 Algebra und Zahlentheorie für das gymnasiale Lehramt

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Steffen König		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, → Fachmodule Pflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 und 2		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit abstrakten algebraischen Strukturen • Selbständiges Lösen von Problemen dieses Themenkreises • Verständnis von Anwendungen algebraischer Strukturen auf konkrete Probleme, insbesondere der Zahlentheorie 		
13. Inhalt:	<p>Ringe und Körper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algebraische Grundbegriffe (Gruppen, Ringe, Körper) • Körpererweiterungen und Lösen von polynomialen Gleichungen • Anwendungen: Konstruktionen mit Zirkel und Lineal <p>Gruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppen und Gruppenaktionen mit Anwendungen • Symmetriegruppen 		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 784601 Vorlesung Algebra und Zahlentheorie für das gymnasiale Lehramt, 4,0 SWS • 784602 Algebra und Zahlentheorie für das gymnasiale Lehramt, 2,0 SWS Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben:</p> <p>Präsenzstunden: 63 h</p> <p>Selbststudiumszeit: 207 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich • 78461 Algebra und Zahlentheorie für das gymnasiale Lehramt (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

112 Fachmodule Wahlpflicht

Zugeordnete Module:	14810	Computeralgebra
	14840	Diskrete Geometrie
	14850	Sobolevräume
	14880	Modellierung mit Differentialgleichungen
	14890	Angewandte Statistik
	26860	Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II
	37330	Kristallographische Gruppen
	68730	Asymptotische Analysis

Modul: 14810 Computeralgebra

2. Modulkürzel:	080400009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Meinolf Geck		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts für Algebra Zahlentheorie Meinolf Geck Wolfgang Kimmerle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra 1</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Algorithmen und konstruktiver Beweistechnik. • Symbolisches exaktes Rechnen mit algebraisch ganzen Zahlen und Polynomen. • Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Algebra. 		
13. Inhalt:	Elementarteileralgorithmus, Groebner Basen, Algorithmische Gruppen- und Zahlentheorie mit GAP, Berechnung von Charaktertafeln, Anwendungen in der kombinatorischen Topologie.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 148102 Übung Computeralgebra • 148101 Vorlesung Computeralgebra 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14811 Computeralgebra (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra		

Modul: 14840 Diskrete Geometrie

2. Modulkürzel:	080400011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:	Michael Eisermann Markus Stroppel Hermann Hähl Wolfgang Kimmerle Wolfgang Kühnel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der grundlegenden Elemente der diskreten Geometrie, Fähigkeit zur Anwendung von Techniken der diskreten Geometrie. • Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Geometrie. 		
13. Inhalt:	Konvexe Polytope, Kombinatorische Geometrie.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 148401 Vorlesung Diskrete Geometrie • 148402 Übung Diskrete Geometrie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14841 Diskrete Geometrie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

Modul: 14850 Sobolevräume

2. Modulkürzel:	080200007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Timo Weidl		
9. Dozenten:	Jürgen Pöschel Peter Lesky Timo Weidl Anna-Margarete Sändig Marcel Griesemer Christian Rohde		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis und Umgang mit verallgemeinerten Ableitungen, Sobolevräumen und Distributionen. • Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Analysis. 		
13. Inhalt:	Sobolevräume: Grundlagen, Glättung durch Faltungen, schwache Ableitungen und deren Eigenschaften, die Ungleichung von Friedrichs, Erweiterungssätze, beschränkte und kompakte Integraloperatoren auf Lebesgue-Räumen, Einbettungssätze, Satz über äquivalente Normen, Spureinbettungen. Räume D und S , Distributionen und deren Eigenschaften, Konvergenz, Ableitungen von Distributionen, Faltungen, Fouriertransformation, Fundamentallösungen, Hilbert-Räume.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 148501 Vorlesung Sobolevräume • 148502 Übung Sobolevräume 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14851 Sobolevräume (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Mathematische Physik		

Modul: 14880 Modellierung mit Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080200008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schneider		
9. Dozenten:	Anna-Margarete Sändig Christian Rohde Guido Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis elementarer Modellierungsmethoden mit Differentialgleichungen. • Beurteilung von mathematischen Modellen zur Abbildung der Realität. • Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Analysis und Numerik. 		
13. Inhalt:	Herleitung einfacher Differentialgleichungsmodelle in den Naturwissenschaften, insbesondere in der Biologie und den Wirtschaftswissenschaften: Wachstumsprozesse, Räuber-Beute-Modelle. Reaktions-Diffusions Gleichungen, Entdimensionalisierung, qualitatives Verhalten, asymptotische Modelle.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 148801 Vorlesung Modellierung mit Differentialgleichungen • 148802 Übung Modellierung mit Differentialgleichungen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14881 Modellierung mit Differentialgleichungen (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Modellierung		

Modul: 14890 Angewandte Statistik

2. Modulkürzel:	080600009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jürgen Dippon		
9. Dozenten:	Jürgen Dippon Christian Hesse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik.</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wichtigsten Verfahren und Versuchsplanung. • Fähigkeit zur Aufstellung problemangepasster statistischer Modelle. • Sicheres Beherrschen der statistischen Programmiersprache R. • Fundierte Interpretation der Ergebnisse. • Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Stochastik. 		
13. Inhalt:	Verallgemeinerte lineare Modelle mit festen und zufälligen Effekten, Überlebenszeitanalyse, multivariate Analysis, nicht-parametrische Klassifikation und Regression, robuste Verfahren, räumliche Statistik, multiples Testen, Fallzahlberechnung		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 148902 Übung Angewandte Statistik • 148901 Vorlesung Angewandte Statistik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14891 Angewandte Statistik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Stochastik		

Modul: 26860 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II

2. Modulkürzel:	EPG II	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Luckner		
9. Dozenten:	Sabine Metzger Annette Ohme-Reinicke Andreas Luckner Thomas Wägenbaur Sebastian Ostritsch Anja Berninger Catrin Misselhorn Tim Henning Michael Weingarten Ulrike Ramming		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Absolvierung des EPG I - Moduls wird empfohlen		
12. Lernziele:	Argumentations- und Urteilsfähigkeit in Bezug auf exemplarische ethische Aspekte in den Fächern Kompetenz zur Bearbeitung berufsethischer Fragestellungen (vgl. GymPO, Anlage D)		
13. Inhalt:	Grundlegende Ansätze und Methoden einer interdisziplinären angewandten Ethik Ethische Dimensionen und Fragen des jeweiligen Faches im Kontext der Bereichsethiken Berufsethische Fragen Gesellschaftliche Bedeutung des jeweiligen Faches (vgl. GymPO, Anlage D)		
14. Literatur:	Wird vom jeweiligen Dozenten ausgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 268601 Seminar Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h	
	Selbststudium:	159 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 26861 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II (EPG2 Fach- u. Berufsethik) (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 26862 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II (USL) (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Anforderungen werden vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point-Folien,
Literatur zur Lektüre

20. Angeboten von: Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie

Modul: 37330 Kristallographische Gruppen

2. Modulkürzel:	80804020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolfgang Kimmerle		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II, Algebra		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über gruppen- und darstellungstheoretische Kenntnisse. Sie verstehen die geometrische Bedeutung endlicher (ganzzahliger) Matrixgruppen. Sie beherrschen die Klassifikation der Kristallsysteme und der kristallographischen Gruppen in den Dimensionen 2 und 3 und kennen deren Anwendung in der Physik.		
13. Inhalt:	Gruppentheoretische Grundlagen, endlich erzeugte abelsche Gruppen, affine und orthogonale Gruppen, Einführung in die Darstellungstheorie, Charaktere, Klassifikation der endlichen Untergruppen der orthogonalen Gruppe des dreidimensionalen Raums, Kristallsysteme und Klassifikation der 2- bzw. 3-dimensionalen Raumgruppen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • S.Sternberg, Group theory and physics • W.Kimmerle, Gruppen, Geometrie und Darstellungstheorie 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 373302 Übung Kristallographische Gruppen • 373301 Vorlesung Kristallographische Gruppen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • 42 h Vorlesung • 14 h Übung • 93 h Selbststudium Vorlesung • 31 h Selbststudium Übungen 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 37331 Kristallographische Gruppen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

Modul: 68730 Asymptotische Analysis

2. Modulkürzel:	080200099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Jens Wirth		
9. Dozenten:	PD Dr. Jens Wirth Prof. TeknD Timo Weidl PD Dr. Peter Lesky		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Lineare Algebra, Funktionentheorie		
12. Lernziele:	Sicherer Umgang mit asymptotischen Methoden in der Analysis und deren Anwendungen auf Probleme der analytischen Zahlentheorie, gewöhnliche Differentialgleichungen und Problem der Störungstheorie		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Asymptotische Entwicklungen von Zahlenfolgen und Funktionen • Laplacesche Methode • Erzeugendenfunktionen und Anwendungen auf Differenzgleichungen • Integraltransformationen (Laplace-Transformation, Mellin-Transformation, Stieltjes-Transformation) • Taubersche Sätze • Elementare Störungstheorie • Asymptotische Integration und elementare Streutheorie 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 687301 Vorlesung Asymptotische Analysis • 687302 Übung Asymptotische Analysis 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68731 Asymptotische Analysis (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis, Dynamik und Modellierung		

113 Fachdidaktik

Zugeordnete Module: 41620 Fachdidaktik Physik
50470 Fachdidaktik Mathematik (Zweifach Mathematik)

Modul: 41620 Fachdidaktik Physik

2. Modulkürzel:	080400799	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Erich Starauschek		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachdidaktik --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule</p> <p>M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachdidaktik --> Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bsc Physik oder ein mindestens gleichwertiges Physikstudium		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegendes Wissen über die Physikdidaktik und über den Physikunterricht • erwerben vertieftes Wissen über die Physikdidaktik und über den Physikunterricht, das anschlussfähig für die zweite Phase der Physiklehrerausbildung ist • erwerben erste Kenntnisse, wie sie fachliches Lernen planen und gestalten • kennen spezifische Diagnose- und Evaluationsverfahren (Stichwort Schülervorstellungen) • können an Beispielen nachhaltiges Lernen erläutern <p>In Verbindung mit dem Praxissemester: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln erste Strategien, um mit der Komplexität unterrichtlicher Situationen umzugehen. • gehen erste Schritte in der Entwicklung als Fachlehrer/-lehrerin • erwerben erste unterrichtsbezogene physikdidaktische Handlungskompetenzen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalte der Vorlesung Einführung in die Physikdidaktik: Z.B. • Ziele des Physikunterrichts • Kompetenzen im Physikunterricht • Präkonzepte / Schülervorstellungen • Elementarisierung und Didaktische Rekonstruktion • Strukturen und Analogien • Modelle und Modellierung • Physikalische Experimente im fachlichen Kontext und im Unterricht • Unterrichtsformen Physik • Aufgabengesteuerter Physikunterricht • Medien im Physikunterricht • Exkurs: kognitionspsychologische Grundlagen des Lernen 		

- Leistungsmessung im Physikunterricht, Evaluation von Physikunterricht
- Spezifische physikdidaktische Ansätze (z.B. M. Wagenschein)
- Sprachebenen im Physikunterricht
- Merkmale guten Physikunterrichts
- Sicherheit im Physikunterricht
- Genderaspekte im Physikunterricht
- Methodenwerkzeuge
- Planung von Physikunterricht

14. Literatur:	Hopf, M., Schecker, H. und Wiesner, H. (Hrsg.) (2011). Physikdidaktik kompakt. Köln: Aulis. Einzelne Kapitel aus: Kircher, E. Girwidz, R. und Häußler, P. (2009). Physikdidaktik: Theorie und Praxis. Berlin: Springer. Einzelne Kapitel aus: Mikelskis, H.F. (Hrsg.) (2006). Physik-Didaktik. Cornelsen: Berlin. Ausgewählte Aufsätze aus einschlägigen Fachzeitschriften.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 416202 Seminar Spezielle Fragen der Physikdidaktik• 416203 Seminar Unterrichtsplanung• 416201 Vorlesung Einführung in die Physikdidaktik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h , die sich folgendermaßen zusammensetzen Präsenzstunden 90 h Selbststudiumszeit 180 h (Vor - und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41621 Fachdidaktik Physik (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institute der Physik

Modul: 50470 Fachdidaktik Mathematik (Zweifach Mathematik)

2. Modulkürzel:	080000001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sebastian Kuntze		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachdidaktik --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I - III oder Äquivalent		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, typische Präkonzepte und Verstehenshuerden und begriffliche Vernetzungen von Inhalten der Schulmathematik beschreiben.</p> <p>können Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierungen und deren altersgemäße Umsetzungen beschreiben.</p> <p>können situationsgerecht mathematische Darstellungsformen und Werkzeuge, insbesondere computergestuetzte Werkzeuge wie CAS, DGS und Tabellenkalkulation auswählen und verwenden.</p> <p>können Möglichkeiten und Grenzen unterschiedlicher mathematischer Darstellungen und Werkzeuge abwägen.</p> <p>kennen und bewerten Konzepte fuer schulisches Mathematiklernen und -lehren (z. B. genetisches Lernen, entdeckendes Lernen, Prinzip der fortschreitenden Schematisierung, anwendungsbezogenes Lernen, fächerverbindendes Lernen).</p> <p>kennen theoretische Konzepte zu zentralen mathematischen Denkhandlungen wie Begriffsbilden, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren.</p> <p>können fachdidaktische Forschungsergebnisse rezipieren zu den zentralen Bereichen des Mathematiklernens in den Sekundarstufen (insbesondere Algebra, Geometrie, Analysis, Stochastik)</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele des Mathematikunterrichts • Mathematische Vorstellungen und mentale Modelle • Elementarisierung und Didaktische Rekonstruktion mathematischer Inhalte • Stoffdidaktische Vertiefungen (Arithmetik, Geometrie, Algebra, Analysis, Stochastik) • Fundamentale Ideen der Mathematik • Aufgaben im Mathematikunterricht • Leistungsmessung im Mathematikunterricht 		

- Didaktische Prinzipien des Mathematiklernens
- Computereinsatz und Medien im Mathematikunterricht
- Analyse und Design des Mathematikcurriculums
- Wissenschaftliche Methoden der Mathematikdidaktik

14. Literatur:	Bruder, R., Hefendehl-Hebeker, L., Schmidt-Thieme, B., Weigand, H.-G. (2014): Handbuch der Mathematikdidaktik, Springer: Heidelberg Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 504701 Vorlesung Einführung in die Didaktik der Mathematik• 504702 Seminar: Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik• 504703 Seminar: mathematikdidaktische Vertiefungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270h Präsenzstunden 90h Selbststudium 150h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	50471 Fachdidaktik Mathematik (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, notebook, CAS-Taschenrechner
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

120 Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik)

Zugeordnete Module:	121	Fachmodule Pflicht
	122	Fachmodule Wahlpflicht
	123	Fachdidaktik

121 Fachmodule Pflicht

Zugeordnete Module:	37030	Hauptseminar Physik im Alltagsbezug
	50380	Physikalisches Praktikum für M.Ed.
	50430	Grundlagen der Experimentalphysik für das Lehramt III (Optik)
	50440	Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt (Atome und Kerne sowie Molekül- und Festkörperphysik)
	50450	Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
	50460	Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik

Modul: 37030 Hauptseminar Physik im Alltagsbezug

2. Modulkürzel:	080300102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Gert Denninger		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, → Zusatzmodule M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc in Physik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können physikalische Grundlagen auf die Erklärung von Alltagsphänomenen anwenden. Sie verfügen über geeignete Recherche-, Präsentations- und Vortragstechniken.		
13. Inhalt:	Phänomene der Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Statistik und Quantenmechanik im Alltag.		
14. Literatur:	Literatur wird individuell den einzelnen Themen zugeordnet		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 370301 Hauptseminar Physik im Alltagsbezug		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h , die sich folgendermaßen zusammensetzen Präsenzstunden 18h Nachbereitung je Präsenzstunde 18 h Vorbereitung eigener Vortrag 36 h Schriftliche Ausarbeitung 18 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37031 Hauptseminar Physik im Alltagsbezug (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Experimente, Vortrag, Datenprojektor, Videos, Audio		
20. Angeboten von:	Experimentalphysik		

Modul: 50380 Physikalisches Praktikum für M.Ed.

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Bruno Gompf		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Durchführung grundlegender physikalischer Experimente, Erfassung und Auswertung von Messdaten, Bearbeitung eines wohldefinierten physikalischen Projektes einschließlich der theoretischen Vorbereitung, Durchführung, Analyse und Diskussion der Ergebnisse. Beherrschung der Präsentationsformen Poster, Vortrag und schriftliches wissenschaftliches Protokoll.		
13. Inhalt:	Auswahl aus 15 bis 20 grundlegenden, aber komplexeren Experimenten folgender Gebiete der Physik: <ul style="list-style-type: none"> • Atom- und Kernphysik • Molekül- und Festkörperphysik • Resonanzphänomene • Optik • Plasmaphysik 		
14. Literatur:	Anleitungstexte zu den Versuchen und die darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 503801 Physikalisches Praktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 8 Versuchstage a' 7 h=56 h Vor- und Nacharbeit: 14 h pro Versuchstag = 112 h Präsenzzeit Seminar: 1,5 h pro Versuchstag = 12 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	50381 Physikalisches Praktikum für M.Ed. (12 Versuche) (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Experimentalphysik I		

Modul: 50430 Grundlagen der Experimentalphysik für das Lehramt III (Optik)

2. Modulkürzel:	081500015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Tilman Pfau		
9. Dozenten:	Martin Dressel Jörg Wrachtrup Tilman Pfau Gert Denninger Clemens Bechinger Peter Michler Harald Gießen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I+II		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Strahlen- und Wellenoptik. Sie können experimentelle Methoden in der modernen Optik anwenden. Durch Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Wellen im Medium • Geometrische Optik • Wellenoptik • Welle und Teilchen • Laserprinzip und Lasertypen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder, Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag • Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH • Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 2, Elektromagnetismus, Band , Optik, De Gruyter Verlag • Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag • Gerthsen, Physik, Springer Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 504302 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik • 504301 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 50431 Grundlagen der Experimentalphysik für das Lehramt III (Optik) (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Photonik		

Modul: 50440 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt (Atome und Kerne sowie Molekül- und Festkörperphysik)

2. Modulkürzel:	081000308	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jörg Wrachtrup		
9. Dozenten:	Martin Dressel Jörg Wrachtrup Tilman Pfau Gert Denninger Clemens Bechinger Peter Michler Harald Gießen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 2. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module Grundlagen der Experimentalphysik Lehramt I + II, III		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der Struktur der Materie bis zur atomaren Skala. Sie kennen die grundlegenden Konzepte der Molekül- und Festkörperphysik und verstehen Molekül- und Materialeigenschaften. Sie verfügen über Grundlagen der Materialwissenschaften. Durch die Teilnahme an den Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.		
13. Inhalt:	<p>Teil I: Atome und Kerne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur der Materie: Elementarteilchen und fundamentale Kräfte • Aufbau und Struktur der Atomhülle, des Atomkerns und der Nukleonen • Spin, Drehimpulsaddition, Atome in äußeren Feldern (Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt) • Mehrelektronenatome und Aufbau des Periodensystems • Spektroskopische Methoden der Atom- und Kernphysik <p>Teil II: Molekül- und Festkörperphysik:</p> <p>Molekülphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische und magnetische Eigenschaften der Moleküle • Chemische Bindung • Molekülspektroskopie (Rotation- und Schwingungsspektren) • Elektronenzustände und Molekülspektren (Franck-Condon Prinzip, Auswahlregeln) <p>Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bindungsverhältnisse in Kristallen • Reziprokes Gitter und Kristallstrukturanalyse • Kristallwachstum und Fehlordnung in Kristallen • Gitterdynamik (Phononenspektroskopie, Spezifische Wärme, Wärmeleitung) • Fermi-Gas freier Elektronen • Energiebänder 		

- Halbleiterkristalle
-

14. Literatur:

Atome und Kerne:

- Haken/Wolf, Physik der Atome und Quanten, Springer Verlag
- Mayer-Kuckuk, Atomphysik, Teubner Verlag
- Mayer-Kuckuk, Kernphysik, Teubner Verlag
- Demtröder, Experimentalphysik 3, Springer Verlag
- Frauenfelder, Henley, Subatomic Physics, Oldenburg Verlag
- Stierstadt, Physik der Materie, Wiley-VCH
- Hering, Angewandte Kernphysik, Teubner Verlag

Molekülphysik:

- Haken Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer
- Atkins, Friedmann, Molecular Quantum Mechanics, Oxford

Festkörperphysik:

- Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg-Verlag
 - Ibach/Lüth, "Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen, Springer-Verlag
 - Ashcroft/Mermin: "Festkörperphysik, Oldenbourg-Verlag
 - Kopitzki/Herzog, "Einführung in die Festkörperphysik, Teubner
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 504401 Vorlesung Teil I - Atome und Kerne
 - 504402 Übung Teil I - Atome und Kerne
 - 504403 Vorlesung Teil II - Molekül- und Festkörperphysik
 - 504404 Übung Teil II - Molekül- und Festkörperphysik
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 126 h
Selbststudium: 234 h
Summe: 360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 50441 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt (Atome und Kerne sowie Molekül- und Festkörperphysik) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - 50442 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt (Molekül- und Festkörperphysik) (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Experimentalphysik III

Modul: 50450 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	081100305	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Johannes Roth		
9. Dozenten:	Jörg Main Johannes Roth Günter Wunner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: Mathematische Methoden der Physik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik. Sie können Probleme der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik mathematisch behandeln und lösen.		
13. Inhalt:	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Newtonsche Gleichungen • Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten • Variationsprinzipien • Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen • Zentralkraftprobleme <p>Quantenmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welle-Teilchen Dualismus • Schrödingergleichung • Freies Teilchen, Wellenpakete • Eindimensionale Potentiale • Harmonischer Oszillator • Coulombproblem 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Goldstein, Klassische Mechanik, AULA-Verlag • Landau-Lifshitz, Mechanik, Akademie Verlag • Cohen-Tannoudji, Quantenmechanik, 2 Bände, Gruyter Verlag • Messiah, Quantenmechanik I und II, Gruyter Verlag • Landau-Lifshitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band III, Deutsch Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 504502 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik • 504501 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 207 h Summe: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 50451 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 		

• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Theoretische Physik

Modul: 50460 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik

2. Modulkürzel:	081800306	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Hans Peter Büchler		
9. Dozenten:	Jörg Main Johannes Roth Günter Wunner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 2. Semester → Fachmodule Pflicht --> Zweitfach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I : Klassische Mechanik und Quantenmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der mathematischquantitativen Beschreibung der Elektro- und Thermodynamik. Sie können Probleme der Elektro- und Thermodynamik selbstständig mathematisch behandeln und dabei die erlernten Rechenmethoden anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Elektrodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maxwellsche Gleichungen • Elektrodynamische Potentiale • Strahlungstheorie • Elektrostatik und Magnetostatik • Elektromagnetische Wellen <p>Thermostatistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der statistischen Physik • Ensemble Theorie • Entropie und Informationstheorie <p>Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hauptsätze • Thermodynamische Potentiale 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Jackson, "Klassische Elektrodynamik • Landau-Lifschitz: "Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band 2: Klassische Feldtheorie, Band 8: Elektrodynamik der Kontinua • Nolting: "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik • Nolting: "Grundkurs Theoretische Physik 6: Statistische Physik 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 504601 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik • 504602 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117 h Summe: 270 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 50461 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Theoretische Physik

122 Fachmodule Wahlpflicht

Zugeordnete Module: 26860 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II
 27730 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie

Modul: 26860 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II

2. Modulkürzel:	EPG II	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Luckner		
9. Dozenten:	Sabine Metzger Annette Ohme-Reinicke Andreas Luckner Thomas Wägenbaur Sebastian Ostritsch Anja Berninger Catrin Misselhorn Tim Henning Michael Weingarten Ulrike Ramming		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Absolvierung des EPG I - Moduls wird empfohlen		
12. Lernziele:	Argumentations- und Urteilsfähigkeit in Bezug auf exemplarische ethische Aspekte in den Fächern Kompetenz zur Bearbeitung berufsethischer Fragestellungen (vgl. GymPO, Anlage D)		
13. Inhalt:	Grundlegende Ansätze und Methoden einer interdisziplinären angewandten Ethik Ethische Dimensionen und Fragen des jeweiligen Faches im Kontext der Bereichsethiken Berufsethische Fragen Gesellschaftliche Bedeutung des jeweiligen Faches (vgl. GymPO, Anlage D)		
14. Literatur:	Wird vom jeweiligen Dozenten ausgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 268601 Seminar Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h	
	Selbststudium:	159 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 26861 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II (EPG2 Fach- u. Berufsethik) (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 26862 Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium II (USL) (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Anforderungen werden vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point-Folien,
Literatur zur Lektüre

20. Angeboten von: Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie

Modul: 27730 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie

2. Modulkürzel:	081000309	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Holger Cartarius		
9. Dozenten:	Günter Wunner Jörg Main Johannes Roth Holger Cartarius		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 4. Semester → Fachmodule Wahlpflicht --> Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module der ersten 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein Verständnis der Relativitätstheorie und der grundlegenden physikalischen Vorgänge im Kosmos.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Relativitätstheorie: Lorentztransformation und Folgerungen, Paradoxa, Formalismus, Relativistische Mechanik, Elektrodynamik • Steilkurs in Allgemeiner Relativitätstheorie und klassische Tests der ART im Sonnensystem • Grundlagen der Sternentstehung und Sternentwicklung, Endstadien von Sternen, Zustandsgleichungen normaler und entarteter Materie, Theorie der Weißen Zwergsterne und der Neutronensterne • Pulsare und Neutronensterne: Beobachtungen und spektakuläre Physik • Kosmologie auf der Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie (Lösung der Gravitationsgleichungen, kosmologische Rotverschiebung, Weltmodelle mit kosmologischer Konstante) • Supernovae und Kosmologie (Abschätzung des Zustands des Universums) • Gravitationswellen • Das frühe Universum (Szenarien für die Evolution des Universums) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Boblest, Müller, Wunner: Spezielle und Allgemeine Relativitätstheorie - Grundlagen, Anwendungen in Astrophysik und Kosmologie sowie relativistische Visualisierung (Springer, 2015) • Spatschek: Astrophysik (Teubner, 2003) • Bascheck/Unsöld: Der neue Kosmos (Springer, 1991) • Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik (VCH, 2005) • Berry: Kosmologie und Gravitation (Teubner, 1990) • Kaler: Sterne (Spektrum Akad. V., 2000) • Layzer: Das Universum (Spektrum Akad. V., 1998) 		

- Keller: Astrowissen (Franckh Kosmos, 2000)
- Sexl: Weiße Zwerge, schwarze Löcher (Vieweg, 1975)
- Rebhan: Theoretische Physik Band 1 ... Relativitätstheorie, Kosmologie (Spektrum Akademischer Verlag, 1999)
- Goenner: Einführung in die Kosmologie (Spektrum Akad. Verlag, 1994)
- Silk: Die Geschichte des Kosmos (Spektrum Akad. Verlag, 1999)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 277302 Übung Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astronomie und Astrophysik• 277301 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astronomie und Astrophysik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27731 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Physik

123 Fachdidaktik

Zugeordnete Module: 12960 Fachdidaktik Mathematik (Zweifach Physik)
 41620 Fachdidaktik Physik

Modul: 12960 Fachdidaktik Mathematik (Zweifach Physik)

2. Modulkürzel:	080000001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sebastian Kuntze		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester</p> <p>→ Fachdidaktik --> Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I - III oder Äquivalent		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, typische Präkonzepte und Verstehenshuerden und begriffliche Vernetzungen von Inhalten der Schulmathematik beschreiben.</p> <p>können Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierungen und deren altersgemäße Umsetzungen beschreiben.</p> <p>können situationsgerecht mathematische Darstellungsformen und Werkzeuge, insbesondere computergestuetzte Werkzeuge wie CAS, DGS und Tabellenkalkulation auswählen und verwenden.</p> <p>können Möglichkeiten und Grenzen unterschiedlicher mathematischer Darstellungen und Werkzeuge abwägen.</p> <p>kennen und bewerten Konzepte fuer schulisches Mathematiklernen und -lehren (z. B. genetisches Lernen, entdeckendes Lernen, Prinzip der fortschreitenden Schematisierung, anwendungsbezogenes Lernen, fächerverbindendes Lernen).</p> <p>kennen theoretische Konzepte zu zentralen mathematischen Denkhandlungen wie Begriffsbilden, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren.</p> <p>können fachdidaktische Forschungsergebnisse rezipieren zu den zentralen Bereichen des Mathematiklernens in den Sekundarstufen (insbesondere Algebra, Geometrie, Analysis, Stochastik)</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele des Mathematikunterrichts • Mathematische Vorstellungen und mentale Modelle • Elementarisierung und Didaktische Rekonstruktion mathematischer Inhalte • Stoffdidaktische Vertiefungen (Arithmetik, Geometrie, Algebra, Analysis, Stochastik) • Fundamentale Ideen der Mathematik • Aufgaben im Mathematikunterricht • Leistungsmessung im Mathematikunterricht 		

- Didaktische Prinzipien des Mathematiklernens
- Computereinsatz und Medien im Mathematikunterricht
- Analyse und Design des Mathematikcurriculums

14. Literatur:	Bruder, R., Hefendehl-Hebeker, L., Schmidt-Thieme, B., Weigand, H.-G. (2014): <i>Handbuch der Mathematikdidaktik</i> , Springer: Heidelberg Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 129601 Vorlesung Einführung in die Didaktik der Mathematik• 129602 Seminar: Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Ingesamt 180 h Präsenzstunden 60h Selbststudium 120h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12961 Fachdidaktik Mathematik (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 41620 Fachdidaktik Physik

2. Modulkürzel:	080400799	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Erich Starauschek		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachdidaktik --> Zweifach Mathematik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Physik) --> Fachmodule</p> <p>M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Fachdidaktik --> Zweifach Physik (Voraussetzung: Bachelor-Abschluss Mathematik) --> Fachmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bsc Physik oder ein mindestens gleichwertiges Physikstudium		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegendes Wissen über die Physikdidaktik und über den Physikunterricht • erwerben vertieftes Wissen über die Physikdidaktik und über den Physikunterricht, das anschlussfähig für die zweite Phase der Physiklehrerausbildung ist • erwerben erste Kenntnisse, wie sie fachliches Lernen planen und gestalten • kennen spezifische Diagnose- und Evaluationsverfahren (Stichwort Schülervorstellungen) • können an Beispielen nachhaltiges Lernen erläutern <p>In Verbindung mit dem Praxissemester: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln erste Strategien, um mit der Komplexität unterrichtlicher Situationen umzugehen. • gehen erste Schritte in der Entwicklung als Fachlehrer-/lehrerin • erwerben erste unterrichtsbezogene physikdidaktische Handlungskompetenzen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalte der Vorlesung Einführung in die Physikdidaktik: Z.B. • Ziele des Physikunterrichts • Kompetenzen im Physikunterricht • Präkonzepte / Schülervorstellungen • Elementarisierung und Didaktische Rekonstruktion • Strukturen und Analogien • Modelle und Modellierung • Physikalische Experimente im fachlichen Kontext und im Unterricht • Unterrichtsformen Physik • Aufgabengesteuerter Physikunterricht • Medien im Physikunterricht • Exkurs: kognitionspsychologische Grundlagen des Lernen 		

- Leistungsmessung im Physikunterricht, Evaluation von Physikunterricht
 - Spezifische physikdidaktische Ansätze (z.B. M. Wagenschein)
 - Sprachebenen im Physikunterricht
 - Merkmale guten Physikunterrichts
 - Sicherheit im Physikunterricht
 - Genderaspekte im Physikunterricht
 - Methodenwerkzeuge
 - Planung von Physikunterricht
-

14. Literatur: Hopf, M., Schecker, H. und Wiesner, H. (Hrsg.) (2011). Physikdidaktik kompakt. Köln: Aulis.
Einzelne Kapitel aus: Kircher, E. Girwidz, R. und Häußler, P. (2009). Physikdidaktik: Theorie und Praxis. Berlin: Springer.
Einzelne Kapitel aus: Mikelskis, H.F. (Hrsg.) (2006). Physik-Didaktik. Cornelsen: Berlin.
Ausgewählte Aufsätze aus einschlägigen Fachzeitschriften.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 416202 Seminar Spezielle Fragen der Physikdidaktik
- 416203 Seminar Unterrichtsplanung
- 416201 Vorlesung Einführung in die Physikdidaktik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Insgesamt 270 h , die sich folgendermaßen zusammensetzen
Präsenzstunden 90 h
Selbststudiumszeit 180 h (Vor - und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)

17. Prüfungsnummer/n und -name: 41621 Fachdidaktik Physik (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institute der Physik

200 Allgemeiner Teil

Zugeordnete Module: 210 Bildungswissenschaftliches Begleitstudium und Ethisch Philosophische Grundlagen

210 Bildungswissenschaftliches Begleitstudium und Ethisch Philosophische Grundlagen

Zugeordnete Module: 26880 Lehren und Lernen
 26900 Erziehung und Bildung
 31640 Entwicklung, Lernen und Vermittlung

Modul: 26880 Lehren und Lernen

2. Modulkürzel:	101020102	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Fromm		
9. Dozenten:	Sarah Paschelke Ramona Seitz Daniel Schweyer Gabriele Strobel-Eisele Anke Treutlein Martin Fromm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Bildungswissenschaftliches Begleitstudium und Ethisch Philosophische Grundlagen --> Allgemeiner Teil		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Konzepte der allgemeinen Didaktik. • können Schwerpunkte unterschiedlicher Konzepte benennen. • können die spezifische Leistungsfähigkeit didaktischer Konzepte und ihre Bedeutung für die Gestaltung von Lehr-Lernsituationen unterscheiden. • kennen traditionelle und neuere Unterrichtsmethoden und Sozialformen des Unterrichts. • können die spezifischen Anforderungen von Methoden und Sozialformen an die Lehrperson beurteilen. • Leistung und Grenzen von Methoden und Sozialformen im Hinblick auf bestimmte Unterrichtsziele beurteilen. 		
13. Inhalt:	Die Veranstaltungen geben einen Überblick über traditionelle und neuere allgemeindidaktische Konzepte, ihre Schwerpunkte und Vorstellungen von sinnvollem Lernen und gutem Unterricht. Sie machen darüber hinaus mit ausgewählten traditionellen und neueren Methoden und Sozialformen des Unterrichts bekannt. Analysiert werden insbesondere die Anforderungen an die Lehrperson und die Eignung von Methoden und Sozialformen für unterschiedliche Lernziele. Die Vorlesung Didaktik wird jeweils im Wintersemester angeboten, das Seminar Sozialformen und Methoden des Unterrichts jeweils im Sommersemester.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Jank, W./Meyer, H. (1991): Didaktische Modelle. Frankfurt a.M.: Cornelsen Scriptor. • Kron, F, W. (2008): Grundwissen Didaktik. 5. Aufl., München: UTB. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 268801 Vorlesung Didaktik • 268802 Seminar Sozialformen und Methoden des Unterrichts 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudium:	138 h	
	Gesamt:	180 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 26881 Sozialformen und Methoden des Unterrichts (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
 - 26882 Didaktik USL (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1
- Vorlesung: Art und Umfang der Studienleistung wird von der lehrenden Person zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Seminar "Sozialformen und Methoden des Unterrichts": Art und Umfang der Prüfung wird von der lehrenden Person zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Pädagogik

Modul: 26900 Erziehung und Bildung

2. Modulkürzel:	101020104	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Fromm		
9. Dozenten:	Tülay Balcik Brigitte Heintz-Cuscianna Eva-Maria Lidl Ramona Seitz Gabriele Strobel-Eisele Sarah Zeller Martin Harant		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 2. Semester → Bildungswissenschaftliches Begleitstudium und Ethisch Philosophische Grundlagen --> Allgemeiner Teil		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen spezifische Fragestellungen und methodische Zugänge der traditionellen Pädagogik und der Erziehungswissenschaft • kennen schultheoretische Konzepte und die Funktionen der Schule im gesellschaftlichen Kontext. • kennen traditionelle und neuere Erziehungs- und Bildungskonzepte • und können sie hinsichtlich ihrer anthropologischen Annahmen, Lernvorstellungen und Zielsetzungen • sowie ihres Einflusses auf die konkrete Gestaltung von Lehr-Lernsituationen beurteilen. 		
13. Inhalt:	Die Veranstaltungen geben einen Überblick über historische und aktuelle Fragestellungen und Arbeitsweisen der Pädagogik/ Erziehungswissenschaft, sowie die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen pädagogischer Arbeit (Schule als soziales System, Theorie der Schule, äußere Differenzierung usw.). An ausgewählten historischen und neueren Erziehungs- und Bildungskonzepten werden Grundannahmen, Zielvorstellungen, Vorstellungen von sinnvollem Lernen und gutem Unterricht, sowie der Einfluss dieser Annahmen und Entscheidungen auf die konkrete pädagogische Arbeit (Lehrer-Schüler-Beziehung, Lernprozesse, Lernerfolgskontrolle usw.) herausgearbeitet. Die Vorlesung Bildungswissenschaftliche Grundfragen wird jeweils im Sommersemester angeboten, das Seminar Erziehungs- und Bildungskonzepte jeweils im Wintersemester.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Baumgart, F. (Hrsg.) (1997): Erziehungs- und Bildungstheorien. Bad Heilbrunn (Obb.): Klinkhardt. • Baumgart, F./Lange, U. (Hrsg.) (1999): Theorien der Schule. Erläuterungen - Texte - Arbeitsaufgaben. Bad Heilbrunn (Obb.) Klinkhardt. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 269001 Vorlesung Bildungswissenschaftliche Grundfragen 		

- 269002 Seminar Erziehungs- und Bildungskonzepte
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	138 h
Gesamt:	180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 26901 Erziehung und Bildung (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
 - 26902 Erziehung und Bildung USL Bildungswissenschaftliche Grundfragen (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
- Vorlesung "Bildungswissenschaftliche Grundfragen": Art und Umfang der Studienleistung wird von der lehrenden Person zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
- Seminar "Erziehungs- und Bildungskonzepte": Art und Umfang der Prüfung wird von der lehrenden Person zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Pädagogik

Modul: 31640 Entwicklung, Lernen und Vermittlung

2. Modulkürzel:	101020101	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Fromm		
9. Dozenten:	Brigitte Heintz-Cuscianna Eva-Maria Lidl Sarah Zeller Daniel Schweyer Martin Fromm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 1. Semester → Bildungswissenschaftliches Begleitstudium und Ethisch Philosophische Grundlagen --> Allgemeiner Teil		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende Konzepte der Entwicklung und des Lernens. • haben Grundlagenkenntnisse zur Diagnose von Entwicklungs- und Lernständen. • kennen Ansätze zur Förderung und Korrektur von Lernprozessen. • kennen Verfahren zur Analyse kognitiver und sozialer Aspekte von Lehr-/Lernprozessen. • haben ein Grundverständnis von den Leistungsmöglichkeiten ausgewählter Verfahren. • können ausgewählte Verfahren explorativ anwenden. 		
13. Inhalt:	Die Vorlesung informiert über unterschiedliche Vorstellungen von Entwicklung und Lernen, über Verfahren, Entwicklungsstände, Lernprozesse und -ergebnisse zu diagnostizieren und zu beurteilen, sowie über Konzepte der Förderung von Lernprozessen und der Beratung. Das Seminar gibt einen Überblick über Verfahren zur Analyse kognitiver und sozialer Aspekte von Lehr-Lernprozessen. An ausgewählten Verfahren wird gezeigt und in Demonstration und Übung erfahrbar gemacht, was diese Verfahren für die pädagogische Arbeit leisten. Die Vorlesung Einführung in die Pädagogische Psychologie wird jeweils im Wintersemester angeboten, das Seminar Analyse von Lehr- und Lernprozessen jeweils im Sommersemester.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Mietzel, G. (2007). Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens. Göttingen: Hogrefe. • Fromm: M. (2005): Beobachtung. Anleitung und Übung. Stuttgart : Skript. • Lissmann, U. (2008) Leistungsmessung und Leistungsbeurteilung. Landau: Verlag Empirische Pädagogik. • Faßnacht, G. (1995): Systematische Verhaltensbeobachtung. München/Basel (Ernst Reinhardt). 		

Modul: 50370 Praxissemester

2. Modulkürzel:	nicht angeboten	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	16 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefanie Barz
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 3. Semester
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	50371 Praxissemester (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Integrierte Quantenoptik

Modul: 80670 Masterarbeit Gymnasiales Lehramt Physik

2. Modulkürzel:	081000408	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	20 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolfgang Kimmerle		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M. Ed. (AB) Gymnasiales Lehramt Physik, PO 128-2013, 4. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		