

Ordnung des Studiengangs Lehramt an beruflichen Schulen – Physik

in Kombination mit Bautechnik,
Chemietechnik, Druck- und Medientechnik, Elektrotechnik und
Informationstechnik, Informatik, Körperpflege oder Metalltechnik

Master of Education (M.Ed.)

III: Modulhandbuch (*nur elektronisch veröffentlicht*)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Modulname Elektrodynamik und Optik					
Modul Nr. 05-31-1120	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Sem.	Angebotsturnus Jedes WS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Hochschullehrer der experimentellen Physik (zuletzt Pietralla, Walther, Fujara, Stühn)		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-0112-vl	Physik III	4	Vorlesung	4
	05-13-0031-ue	Übungen zur Physik III	2	Übung	2
05-39-1142-tt	Tutorium zur Physik III	2	Tutorium	2	
2	Lerninhalt Geometrische Optik, Maxwell-Gleichungen, Relativitätstheorie, Wellenoptik, Huygens'sches Prinzip, Polarisation von Strahlung, Reflexion und Brechung, optische Instrumente Emission, Absorption, Dispersion und Streuung von Licht, Strahlungsgesetze und Quantenphysik, Welle-Teilchen-Dualismus Probleme zu Inhalten der Vorlesung Physik III Unterrichtsformen, Unterrichtsmethoden, Lehrpläne grundlegende Unterrichtskonzepte mit Beispielen aus der Elektrodynamik und Optik unter Berücksichtigung von Handlungsorientierung, Beobachtung-Hypothese-Experiment-Auswertung, Modellbildung und Alltagsbezug				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrodynamik und Optik (Elektromagnetismus, elektromagnetische Schwingungen und Wellen, geometrische Optik, Wellenoptik) • besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren und • besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen und sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können, • kennen die Bezüge des Vorlesungsstoffes zum Lebensalltag und zum Schulstoff, • können kürzere Unterrichtseinheiten mit Schülerexperimenten unter fachlichen, 				

Ordnung des Studiengangs: Master of Education (M.Ed.) – Lehramt an beruflichen Schulen –
Physik in Kombination mit einer beruflichen Fachrichtung

	<p>fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten entwerfen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die entworfenen Unterrichtseinheiten in Lerngruppen umsetzen, die Durchführung der Schülerexperimente moderieren und die Ergebnisse schülergerecht sichern, • identifizieren Verständnisprobleme und Fehlvorstellungen und zeigen Ansätze, mit diesen im Kontakt mit Lernenden umzugehen • können ihre Erfahrungen mit dem eigenen Unterricht und dem der anderen TeilnehmerInnen anhand vorgegebener Kriterien reflektieren
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: „Mechanik und Wärmelehre B.Ed.“ und „Wellen und Elektrostatik“</p>
5	<p>Prüfungsform Fachprüfung: schriftlich 120 min über Physik III, Studienleistung: Sonderform - Präsentation und Portfolio-Prüfung</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Fachprüfung und Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Fachprüfung benotet Studienleistung unbenotet</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Master of Education, Bachelor of Science, Lehramt an Gymnasien</p>
9	<p>Literatur wird von Dozent(in) angegeben; Beispiele: Gerthsen: Physik; Tipler: Physik Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik (Band 2 +3) Halliday, Resnick, Walker: Fundamentals of Physics Giancoli: Physik, Hecht: Optik Demtröder: Experimentalphysik (Band 2) Kircher, Girwidz, Häußler (Hrsg.), Physikdidaktik – Theorie und Praxis Ucke /Schlichting: Spiel, Physik und Spaß Kramer: Physik als Abenteuer Band 1</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulname Grundpraktikum für das Lehramt an beruflichen Schulen					
Modul Nr. 05-35-3100	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Sem.	Angebotsturnus WS u. SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Walther (Leiter des Grundpraktikums), Blochowicz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-15-0033-pr	Grundpraktikum I	3	Praktikum	3
2	Lerninhalt 8 Versuche (6 Pflichtversuche, 2 Wahlpflichtversuche) aus den Themenfeldern				
	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik, z.B. Fallbeschleunigung, Elastischer Stoß, Stoßpendel, Resonanzkurven, Drehbewegung, Newtonsche Mechanik, Kreisel, Vakuum-Technik • Wärmelehre, z.B.: Kalorimetrie, Luftdruck und Luftdichte, Thermoelektrizität, Dampfdruck von Wasser, Spezifische Wärme fester Körper, Cp/CV von Luft, CO₂ und Argon, Wärmepumpe, Wärmeleitung von Metallen • Elektrizitätslehre, z.B.: Phasenverschiebung Induktionsversuch, Elektrostatische Felder, Mikrowellen, Millikan-Versuch, Elektronische Bauteile, Hall-Effekt • Optik, z.B.: Mikroskop, Beugung am Spalt, Beugung, Polarisierung und Doppelbrechung, Drehung der Polarisierungsebene, Interferometer, Phasenkontrastmikroskop, Prismenspektralapparat • Kernphysik, z.B.: Strahlenschutz, Absorption von γ-Strahlung, Dosimetrie und Strahlenschutz, Künstliche Radioaktivität, Ablenkung von β-Strahlen, Szintillations-γ-Spektroskopie, Statistik und statistischer Fehler, Rutherford-Streuung. 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende experimentelle Techniken physikalischen Forschens, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse • sind in der Lage, für einfache Experimente Unsicherheiten abzuschätzen und deren Einfluss auf Messergebnisse zu berechnen. • haben gelernt, die Ergebnisse der durchgeführten Experimente kritisch zu bewerten • können Berichte verfassen und die Ergebnisse präsentieren • haben gelernt im Team zu arbeiten und wissenschaftlich untereinander zu kommunizieren • besitzen nach Durchführung der einzelnen Versuche ein tieferes Verständnis physikalischer Zusammenhänge zum jeweilig behandelten Thema. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: B.Ed. Module „Mechanik und Wärmelehre B.Ed.“ und „Wellen und Elektrostatik“				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform: wird durch 8 Testate nachgewiesen				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung
7	Benotung unbenotet
8	Verwendbarkeit des Moduls Master of Education
9	Literatur Allgemeine Physik-Lehrbücher und Lehrbücher zu physikalischen Praktika, z.B. Walcher: Praktikum zur Physik, ausführliche Literaturmappen im Lernzentrum
10	Kommentar

Modulname Einführung in die Theoretische Physik M.Ed.					
Modul Nr. 05-32-2204	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Sem.	Angebotsturnus SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Braun (Sprecher Theoretische Physik) Hochschullehrer der theoretischen Physik (zuletzt: Drossel, Ellermeier, Wambach)		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-0141-vl	Vorlesung Einführung in die Theoretische Physik	3	Vorlesung	3
	05-11-0141-ue	Übung zu Einführung in die Theoretische Physik	4	Übung	2
2	Lerninhalt Klassische Mechanik: Newton'sche Mechanik, Bezugssysteme, Transformationen und Erhaltungssätze, Kraftfelder Spezielle Relativität: Lorentztransformation und Minkowski-Raum, relativistische Mechanik Klassische Thermodynamik: Statistische Beschreibung von Gasen, Grundbegriffe der Thermodynamik, Entropie und Zustandsgrößen, Thermodynamische Relationen, Kreisprozesse				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> wissen um die Grundlagen, Methoden und Konzepte der Theoretischen Physik am Beispiel der Themenbereiche klassische (Newton'sche) Mechanik, spezielle Relativitätstheorie und Thermodynamik, besitzen Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen unter Verwendung der vermittelten Methoden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: B.Ed. Modul „Mathematische Ergänzungen“				
5	Prüfungsform Fachprüfung: schriftlich 120 min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Fachprüfung				
7	Benotung benotet				

Ordnung des Studiengangs: Master of Education (M.Ed.) – Lehramt an beruflichen Schulen –
Physik in Kombination mit einer beruflichen Fachrichtung

8	Verwendbarkeit des Moduls Master of Education, Lehramt an Gymnasien
9	Literatur wird von Dozent(in) angegeben Beispiele: Nolting, Grundkurs Theoretische Physik (Band 1+4) Greiner, Theoretische Physik (Band 1) Feynman, Lectures on Physics (Band 1)
10	Kommentar

Modulname Klassische Teilchen und Felder (Lehramt)					
Modul Nr. 05-32-3001	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Sem.	Angebotsturnus WS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Braun. (Sprecher Theoretische Physik) Hochschullehrer der theoretischen Physik (zuletzt: Buballa, Wambach)		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-31-0522-vl	Vorlesung Klassische Teilchen und Felder	4	Vorlesung	4
	05-31-0522-ue	Übung Klassische Teilchen und Felder	4	Übung	2
2	Lerninhalt				
	<p>Dynamik eines Massenpunktes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Bewegungsproblem in einer Raumdimension • Zentralkraftprobleme, Stoß und Streuung • Bewegungseinschränkungen, Zwangskräfte und generalisierte Koordinaten • Variationsprinzipien und die Wirkungsfunktion • Hamiltonsche Mechanik und kanonische Transformationen <p>Grundlagen der klassischen Feldtheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systeme von Massenpunkten und kleine Schwingungen • Vektorfelder, Potentiale und Transformationen • Differentialoperatoren, Integralsätze und krummlinige Koordinaten • Konstruktion von Vektorfeldern aus Quellen und Wirbeln • [Strömungen und Kontinua] <p>Grundlagen der Maxwell-Theorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Maxwellschen Gleichungen im Vakuum und Wellenphänomene • Ladungsverteilungen und elektrostatische Randwertprobleme • Variablenseparation und Entwicklung nach orthogonalen Funktionensystemen • Magnetostatik und Multipolentwicklungen • [Über die Symmetrien der Maxwell-Gleichungen] 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen um vertiefte Grundlagen, Methoden und Konzepte der klassischen (Newton'sche) Mechanik und Elektrodynamik, • besitzen vertiefte Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den 				

	<p>genannten Bereichen anwenden und kommunizieren,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen unter Verwendung der vermittelten Methoden.
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: „Einführung in die Theoretische Physik“</p>
5	<p>Prüfungsform Fachprüfung: schriftlich, 120 min</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung benotet</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Master of Education, Lehramt an Gymnasien</p>
9	<p>Literatur Wird durch die Dozenten bekannt gegeben, Beispiele: Mechanik H. Goldstein, Klassische Mechanik, F. Scheck, Mechanik, T. Fließbach, Mechanik, W. Greiner, Mechanik I und II, W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Bd I u. II Elektrodynamik J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik L.D. Landau und E.M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretische Physik II: Klassische Feldtheorie W. Greiner, Theoretische Physik Bd. III J. Schnakenberg, Elektrodynamik</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulname Quantenphysik (Lehramt)					
Modul Nr. 05-31-3002	Kreditpunkte 12 CP	Arbeitsaufwand 360 h	Selbststudium 195 h	Moduldauer 1 Sem.	Angebotsturnus Jedes SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Stühn (Sprecher Experimentalphysik) Hochschullehrer der experimentellen Physik (zuletzt: Nörtershäuser, Kröll, Enders, Walther, von Neumann-Cosel, Stühn) Braun (Sprecher Theoretische Physik) Hochschullehrer der theoretischen Physik (zuletzt: Buballa, Lutz)		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-0171-vl	Vorlesung Physik IV	4	Vorlesung	4
	05-11-0171-ue	Übung Physik IV	2	Übung	2
	05-31-0501-vl	Vorlesung Quantentheorie und Statistische Physik	3	Vorlesung	3
	05-33-0501-ue	Übung Quantentheorie und Statistische Physik	1	Übung	1
	05-39-0501-tt	Tutorium zur Quantenphysik	2	Tutorium	1
2	Lerninhalt Strahlungsgesetze, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip, Drehimpulskopplung, Periodensystem der Elemente, Atome in elektrischen und magnetischen Feldern, Moleküle und Molekülspektren, Struktur der Materie: Einführung in Festkörper-, Kern- und Elementarteilchenphysik Probleme zu Inhalten der Vorlesung Physik IV Unterrichtsformen, Unterrichtsmethoden, Lehrpläne grundlegende Unterrichtskonzepte mit Beispielen aus der Quantenphysik unter Berücksichtigung von Handlungsorientierung, Beobachtung-Hypothese-Experiment-Auswertung, Modellbildung und Alltagsbezug				

3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden • wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene aus Quantenphysik, wie Strahlungs-, Atom- und Molekülphysik sowie zur Struktur der Materie, • besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, • besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen und sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können, • kennen die Bezüge des Vorlesungsstoffes zum Lebensalltag und zum Schulstoff, • können kürzere Unterrichtseinheiten mit Schülerexperimenten unter fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten entwerfen, • können die entworfenen Unterrichtseinheiten in Lerngruppen umsetzen, die Durchführung der Schülerexperimente moderieren und die Ergebnisse schülergerecht sichern, • identifizieren Verständnisprobleme und Fehlvorstellungen und zeigen Ansätze, mit diesen im Kontakt mit Lernenden umzugehen • können ihre Erfahrungen mit dem eigenen Unterricht und dem der anderen TeilnehmerInnen anhand vorgegebener Kriterien reflektieren
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen: „Elektrodynamik und Optik“ und „Klassische Teilchen und Felder“</p>
5	<p>Prüfungsform Fachprüfung: mündlich 2x30 min, gemeinsam experimentelle und theoretische Physik Studienleistung: Sonderform - Präsentation und Portfolio-Prüfung</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Fachprüfung und Studienleistung</p>
7	<p>Benotung FP: benotet SL: unbenotet</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Master of Education, Lehramt an Gymnasien</p>
9	<p>Literatur wird von Dozent(in) angegeben; Beispiele: Gerthsen: Physik; Tipler: Physik Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik (Band 4) Halliday, Resnick, Walker: Fundamentals of Physics Giancoli: Physik Mayer-Kuckuk: Atomphysik , Haken, Wolf: Atom- und Quantenphysik Demtröder: Experimentalphysik (Band 4) Kircher, Girwidz, Häußler (Hrsg.), Physikdidaktik – Theorie und Praxis</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulname Vertiefungswahlfach Lehramt (1 aus 4)					
Modul Nr. 05-33-2014	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Sem.	Angebotsturnus WS u. SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Hochschullehrer der experimentellen Physik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-1353-vl	Vorlesung Optik	3	Vorlesung	3
	05-11-7203-vl	Vorlesung Festkörperphysik	3	Vorlesung	3
	05-11-2053-vl	Vorlesung Kernphysik	3	Vorlesung	3
	11-31-7303-vl	Vorlesung Struktur der Materie	3	Vorlesung	3
2	Lerninhalt				
	<p>Optik I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wellengleichung und Elektromagnetismus • Geometrische Optik • Fresnelgleichungen • Interferenz • Fraunhofer und Fresnelbeugung • Kohärenz • Fourier-Optik • Holografie • Integrierte Optik • Wechselwirkung von Licht mit Materie • Grundlagen des Lasers. <p>Festkörperphysik I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau kondensierter Materie (Kristalle, amorphe Systeme) • Konzepte zur Beschreibung periodischer Strukturen, Strukturbestimmung • Bindungstypen, elastische Eigenschaften, Gitterschwingungen • Elektronen im Festkörper • thermische Eigenschaften • elektronische Bandstruktur, Halbleiter • dielektrisches Verhalten, Magnetismus 				

	<p>Kernphysik I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radioaktivität: Alpha-, Beta- und Gamma-Zerfall • Kernspektroskopie • Kernkräfte und Kernmodelle • Kernreaktionen • Grundlagen der Elementarteilchenphysik und der Nuklearen • Astrophysik • Grundlagen der Teilchenbeschleuniger <p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Eigenschaften von Atomkernen (Größe, Masse, Quantenzahlen) • Kernzerfälle (αZerfall, Spontanspaltung, βZerfall, γZerfall) • Schalenmodell (empirische Beobachtungen, Ableitung, Vorhersagen) • Kollektive Anregungen (Vibrationen, Rotationen, Riesenresonanzen) • Starke Wechselwirkung (Isospinformalismus, Zwei-Nukleonen-System, Struktur der Nukleonen, Quarkmodell) • Schwache Wechselwirkung (Fermi-Theorie, Grundlagen des Standardmodells) • Nukleare Astrophysik (Grundlagen) • Anwendungen (Anwendungen in der Medizin, Kernspaltung und Kernfusion) • Aufbau kondensierter Materie (Kristalle, amorphe Systeme) • Konzepte zur Beschreibung periodischer Strukturen (Gitter, Basis, reziprokes Gitter) • Strukturbestimmung (Röntgen-, Elektronen- und Neutronenbeugung, Rastermethoden) • Bindungstypen und -energien • Elastische Eigenschaften und Gitterschwingungen • Metallisches Verhalten: das Modell des Freien Elektronengases (elektrische Leitfähigkeit, Abschirmung, Hall-Effekt) • Thermische Eigenschaften (Wärmeleitung, -kapazität) • Elektronische Bandstruktur (Bänder, Bandlücken, Halbleiter) • dielektrisches und magnetische Eigenschaften • Phänomenologie der Supraleitung.
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die physikalische Konzepte, wissen um Phänomene und Begriffe sowie exemplarische Anwendungen auf dem Gebiet der jeweiligen Spezialisierung, • besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren und • sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen und • sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.. • besitzen Einblick in technologische Anwendungen aus dem Gebiet der jeweiligen Spezialisierung und kennen deren Einfluss auf die Lebenswelt.
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme „Elektrodynamik und Optik“, „Einführung in die Theoretische Physik“, „Klassische Teilchen und Felder“, „Quantenphysik“, empfohlen: B.Ed. Module „Mechanik und Wärmelehre B.Ed.“ und „Wellen und Elektrostatik“</p>

Ordnung des Studiengangs: Master of Education (M.Ed.) – Lehramt an beruflichen Schulen –
Physik in Kombination mit einer beruflichen Fachrichtung

5	Prüfungsform Fachprüfung: mündlich, 30 min
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Fachprüfung
7	Benotung benotet
8	Verwendbarkeit des Moduls Master of Education, Lehramt an Gymnasien
9	Literatur Wird von den Veranstaltern mitgeteilt, z.B.: Hecht, Optik; Lipson, Lipson, Tannhäuser, Optik; Klein-Furtak, Optik; Demtröder: Experimentalphysik II Mayer-Kuckuk: Kernphysik; Povh et al., Teilchen und Kerne; Krane: Introductory Nuclear Physics Ibach, Lüth: Festkörperphysik; Ashcroft, Mermin: Solid state physics; Kittel: Festkörperphysik; Hunklinger: Festkörperphysik
10	Kommentar

Modulname Praktikum und Proseminar zur Physik Lehramt					
Modul Nr. 05-35-2132	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 2 Sem.	Angebotsturnus SS u. WS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Hochschullehrer des Fachbereichs Physik (zuletzt Feile)		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-35-0601-pr	Praktikum und Proseminar zur Physik I	3	Praktische Durchführung von Übungen, Begleitseminar	2
	05-35-0602-pr	Praktikum und Proseminar zur Physik II	3	Praktische Durchführung von Übungen, Begleitseminar	2
2	Lerninhalt Inhalte der assoziierten Lehrveranstaltung in Experimentalphysik (z.B. Physik für Bauingenieure) Organisation von Lernumgebungen Fehlvorstellungen von Lernenden in Bezug zur Physik Motivation von Lernenden, Beurteilung von Lernenden, Aufgabentypen und Korrektur				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse PPP I: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben vertiefte Kenntnisse in den Grundlagen der Experimentalphysik • kennen Bezüge der physikalischer Phänomene zum Alltag • können Lerngruppen organisieren und anleiten • erkennen Fehlvorstellungen und Verständnisprobleme zu physikalischen Sachverhalten und geben Hilfen, diese zu korrigieren • versetzen sich in Lösungswege anderer und stellen Fehler fest • kennen Regel, wie sie den Leistungsstand anderer erfassen und kommunizieren • sind in der Lage, ihr eigenes Verhalten in und vor Gruppen zu reflektieren PPP II: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben vertiefte Kenntnisse wissenschaftlichen Experimentierens (Versuchsplanung, -aufbau, -durchführung und -auswertung) • können Teams anleiten, gestellte Aufgaben zu strukturieren und zu verteilen • haben ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge entwickelt • kennen grundlegende Experimente in der Physik und können deren wesentliche Hintergründe anderen vermitteln und über sie diskutieren 				

Ordnung des Studiengangs: Master of Education (M.Ed.) – Lehramt an beruflichen Schulen –
Physik in Kombination mit einer beruflichen Fachrichtung

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen den Bezug der Studieninhalte zu Alltagssituationen und Inhalten des Physikunterrichts an Schulen • können andere zum Experimentieren motivieren und anleiten • erkennen Fehlvorstellungen und Verständnisprobleme und können auf diese eingehen • können Praktikanten anhand eines Kriterienkatalogs beurteilen. • sind in der Lage, ihr eigenes Verhalten in und vor Gruppen zu reflektieren
4	Voraussetzung für die Teilnahme „Elektrodynamik und Optik“, „ Grundpraktikum für das Lehramt an beruflichen Schulen“, empfohlen: B.Ed. Module „Mechanik und Wärmelehre B.Ed.“ und „Wellen und Elektrostatik“
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform: Präsentation, Portfolio
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung
7	Benotung unbenotet
8	Verwendbarkeit des Moduls Master of Education, Lehramt an Gymnasien
9	Literatur Gängige Lehr- und Schulbücher Physik, Lehrbücher zur Fachdidaktik z.B. Kircher, Girwidz, Häußler (Hrsg.), Physikdidaktik – Theorie und Praxis, Kramer, Schüler motivieren und (re)aktivieren
10	Kommentar

Modulname Demonstrationspraktikum					
Modul Nr. 05-35-2140	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 2 Sem	Angebotsturnus WS u. SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Kremser, Wessely		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-35-1111-pr	Demonstrationspraktikum I	3	Praktikum, Proseminar	2
	05-35-3042-pr	Demonstrationspraktikum II	6	Praktikum, Proseminar	4
2	Lerninhalt Funktionsweise und Einsatz von typischen Geräten schulischer Physiksammlungen Planung von Demonstrationsexperimenten im Physikunterricht z.B.: Luftkissenfahrbahn, Analogelektronik und Oszilloskop, Geometrische Optik, Mikrowellen in Analogie zur Optik, Stirling-Motor, Modellgas, Elektrostatik, Photoeffekt, Elektronenstrahlröhren, Röntgengerät				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundregeln und Sicherheitsvorschriften für die Durchführung von Experimenten im Schulunterricht • kennen die Standardausrüstung von Physiksammlungen an Schulen • können Experimente für den Schulunterricht strukturieren, aufbauen und durchführen • wissen, wie Demonstrationsexperimente auszuwerten sind und wie dies lernendengerecht vermittelt wird • können die Systematik wissenschaftlich forschenden Arbeitens anhand der Demonstrationsexperimente vermitteln • sind in der Lage, die wesentlichen Hintergründe und Unterrichtsziele, die mit den Demonstrationsexperimenten verfolgt werden, einem Kreis von Zuhörern zu vermitteln • kennen den Bezug der Unterrichtsinhalte zu Alltagssituationen • können die Unterrichtsinhalte in den Schülern angemessener Sprache darstellen • kennen inhaltsbezogene Möglichkeiten zur Steigerung der Lernmotivation. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme „Elektrodynamik und Optik“, „Quantenphysik“, „Grundpraktikum für das Lehramt an beruflichen Schulen“, empfohlen: Be.Ed. Module „Mechanik und Wärmelehre B.Ed.“, „Wellen und Elektrostatik“				
5	Prüfungsform Studienleistung: Sonderform: Präsentation, Kolloquium				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung
7	Benotung unbenotet
8	Verwendbarkeit des Moduls Master of Education, Lehramt an Gymnasien
9	Literatur Jedes Physik-Schulbuch der gymnasialen Oberstufe Lehrbücher zu Physik I-IV, sowie z.B.: Bloomfield, Louis: How everything works. Kircher, Girwidz, Häußler (Hrsg.): Physikdidaktik – Theorie und Praxis Kramer: Physik als Abenteuer Band 1 und 2 Ucke /Schlichting: Spiel, Physik und Spaß
10	Kommentar

Modulname Didaktik der Physik					
Modul Nr. 05-37-2114	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer	Angebotsturnus SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Feile (Studiendekan Lehramt) Lehrkräfte aus dem Schulbereich per Lehrauftrag (zuletzt Hahn)		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-37-1131-se	Seminar Fachdidaktik	4	Seminar	2
2	Lerninhalt Physikdidaktik <ul style="list-style-type: none"> • Lehren und Lernen von Physik • Entwicklung, Bedeutung und Bewertung der Physik • Erkundung und Analyse von jahrgangsbezogenen Themenfeldern im Physikunterricht • Kommunikations- und Vermittlungstechniken (Moderation, Präsentation, Einsatz von Experimenten). 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Bildungsziele des Physikunterrichts • haben sich die Grundregeln fachdidaktischer Ansätze für die Unterstützung von Lernprozessen angeeignet • wenden die Grundregeln der Strukturierung von Unterrichtseinheiten an • kennen unterschiedliche Lernumgebungen selbstgesteuerten Lernens und wissen, wie diese einzusetzen sind • können deren wesentlichen Hintergründe, Ziele und zu vermittelnde Kompetenzen des Physikunterrichts einem Kreis von Zuhörern erläutern • sind in der Lage, allgemeine didaktische Grundlagen auf den Physikunterricht zu übertragen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme „Elektrodynamik und Optik“, „Quantenphysik“, „Praktikum und Proseminar zur Physik“, empfohlen: Be.Ed. Module „Mechanik und Wärmelehre B.Ed.“, „Wellen und Elektrostatik“,				
5	Prüfungsform Studienleistung; Sonderform: Referat, Präsentation				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung				

Ordnung des Studiengangs: Master of Education (M.Ed.) – Lehramt an beruflichen Schulen –
Physik in Kombination mit einer beruflichen Fachrichtung

7	Benotung benotet
8	Verwendbarkeit des Moduls Master of Education, Lehramt an Gymnasien
9	Literatur Benennt die Lehrkraft entsprechend dem Schwerpunkt der Veranstaltung, allgem. Fachdidaktik-Literatur, z.B.: Kircher, Girwidz, Häußler (Hrsg.), Physikdidaktik – Theorie und Praxis, Wiesner, Schecker, Hopf (Hrsg.) Physikdidaktik kompakt
10	Kommentar