

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 1
---	------------	----------------	------

Module Physik - L3

Modulbezeichnung		Modul 01 (P): Experimentalphysik I für Physiker			
Modulcode		07-Phy-L3-P-01			
FB / Fach / Institut		FB 07/ Physik/ I. bzw. II. Physikalisches Institut			
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L3, BSc Physik, BSc Materialwissenschaften 1.Semester			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. B. Meyer, N.N.			
Teilnahmevoraussetzungen		keine			
Kompetenzen	Die Studierenden sollen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Mechanik und Wärmelehre besitzen, • Grundbegriffe und Erhaltungssätze beherrschen, • die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln können, • die Fähigkeit besitzen, Grundlagen einfacher Experimente aus der Literatur zu erarbeiten, • Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte besitzen, • experimentelle Aufgaben im Team lösen können, • experimentelle Ergebnisse darstellen können. 				
Modulinhalte	Grundgrößen, Kinematik, Newton'sche Axiome, Kräfte in der Natur, Scheinkräfte, Impuls, Arbeit und Energie, Drehimpuls, Statik und Dynamik starrer Körper, relativistische Mechanik, Mechanik deformierbarer Medien, mechanische Schwingungen und Wellen, Akustik, kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Wärmelehre, reale Gase und Phasenumwandlungen, Arten des Wärmetransports, physikalische Messtechnik, elementare Rechenmethoden der Physik.				
Lehrveranstaltungsform (en)		Vorlesung 1 (4 SWS), Übung (2 SWS), Vorlesung 2 (1 SWS), Praktikum (Blockveranstaltung, 10 *2 h)			
Prüfungsform		modulbegleitende Prüfung			
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	300			
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung 1: Experimentalphysik I	Übung: Rechenübungen I	Vorlesung 2: Elementare Rechenmeth. I	Praktikum I
	Aa Präsenzstunden	60	30	15	20
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	75	30	30	40
	B Selbstgestaltete Arbeit				
C Modulabschlussprüfung					
Modulprüfung Variante I	Modulbegleitende (kumulative) Prüfung bestehend aus	Prüfungsvoraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Rechenübung: 2/3 der Aufgaben • Vorlesung 2: 2/3 der Aufgaben Prüfungen: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zur Vorlesung 1 (90 Minuten), • Klausur zur Vorlesung 2 (45 Minuten), • Protokolle und Vorkolloquium für alle Versuche des Praktikums, • Klausur zum Praktikum (90 Minuten) <u>Ausgleichsprüfung:</u> Wird von den Teilprüfungen des Moduls (Vorlesung, Praktikum) eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 30-minütige mündliche Prüfung statt. Wurden auch weitere Teilprüfungen nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um jeweils weitere 30 Minuten.			
	Die Modulabschlussnote	<u>Wiederholungsprüfung:</u> 45 Minuten mündliche Prüfung besteht zu 40 % aus der Klausurnote zur Vorlesung 1, zu 20 % aus der Klausurnote zur Vorlesung 2 und zu 20 % aus der Note für die Versuchsprotokolle und zu 20 % aus der Note der Abschlussklausur des Praktikums.			
Leistungspunkte		10			
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		WS, 1 Semester			
Unterrichtssprache		Deutsch			
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		30			

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 2
---	------------	---------	------

Modulbezeichnung		Modul 02 (P): Experimentalphysik II für Physiker			
Modulcode		07-Phy-L3-P-02			
FB / Fach / Institut		FB 07/ Physik/ I. bzw. II. Physikalisches Institut			
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L3, BSc Physik, BSc Materialwissenschaften 2.Semester			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. B. Meyer, N.N.			
Teilnahmevoraussetzungen		Modul 07-Phy-L3-P-01			
Kompetenzen	Die Studierenden sollen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Elektrizitätslehre und Optik besitzen, • Grundbegriffe und Erhaltungssätze beherrschen, • die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln können, • die Fähigkeit besitzen, Grundlagen einfacher Experimente aus der Literatur zu erarbeiten, • Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte besitzen, • experimentelle Aufgaben im Team lösen können, • experimentelle Ergebnisse darstellen können. 				
Modulinhalte	Elektrostatik, elektrischer Strom, Magnetostatik, Induktion, Anwendungen des Elektromagnetismus, elektrische und magnetische Eigenschaften von Materie, Maxwell'sche Gleichungen, elektrische Schwingungen und Wellen, Licht als elektromagnetische Welle, geometrische Optik, Wellenoptik, Grundlagen der Quanten- und Wellenmechanik; weiterführende Rechenmethoden; physikalische Messtechnik.				
Lehrveranstaltungsform (en)		Vorlesung 1 (4 SWS), Übung (2 SWS), Vorlesung 2 (1 SWS), Praktikum (Blockveranstaltung, 10*2 h)			
Prüfungsform		modulbegleitende Prüfung			
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	300			
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung 1: Experimental-physik II	Übung: Rechen-übungen II	Vorlesung 2: Elementare Rechenmeth. II	Praktikum II
	Aa Präsenzstunden	60	30	15	20
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	75	30	30	40
	B Selbstgestaltete Arbeit				
	C Modulabschlussprüfung				
Modulprüfung Variante I	Modulbegleitende (kumulative) Prüfung bestehend aus	Prüfungsvoraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Rechenübung: 2/3 der Aufgaben • Vorlesung 2: 2/3 der Aufgaben Prüfungen: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zur Vorlesung 1 (90 Minuten) • Klausur zur Vorlesung 2 (45 Minuten), • Protokolle und Vorkolloquium für alle Versuche des Praktikums, • Klausur zum Praktikum (90 Minuten) <u>Ausgleichsprüfung:</u> Wird von den Teilprüfungen des Moduls eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 30-minütige mündliche Prüfung statt. Wurden auch weitere Teilprüfungen nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um jeweils weitere 30 Minuten.			
	Die Modulabschlussnote	<u>Wiederholungsprüfung:</u> 45 Minuten mündliche Prüfung besteht zu 40 % aus der Klausurnote zu Vorlesung 1, zu 20 % aus der Klausurnote zur Vorlesung 2 und zu 20 % aus der Note für die Versuchsprotokolle und zu 20 % aus der Note der Abschlussklausur des Praktikums.			
Leistungspunkte		10			
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		SS, 1 Semester			
Unterrichtssprache		Deutsch			
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		30			

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 3
---	------------	----------------	------

Modulbezeichnung		Modul 05 (P): Experimentalphysik III: Struktur der Materie	
Modulcode		07-Phy-L3-P-05	
FB / Fach / Institut		FB 07/ Physik/ I. Physikalisches Institut	
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L3, Materialwissenschaften 5.Semester	
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. P.J. Klar	
Teilnahmevoraussetzungen		Module: 07-Phy-L3-P-01, 07-Phy-L3-P-02, 07-Phy-L3-P-03, 07-Phy-L3-P-04	
Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Struktur und Inhalte der modernen (nichtklassischen) Physik, sie verstehen die interdisziplinären Verbindungen zu anderen Wissenschaften, sie können sich selbstständig in neue, aktuelle Themengebiete der Physik einarbeiten. Sie können Problemstellungen der modernen Physik fachgerecht formulieren und an einfachen Beispielen quantitativ lösen.		
Modulinhalte	Grundlegende Effekte der Quantenphysik, Atomaufbau, Spektroskopie, Wasserstoff-Atom, Laser, Bindungstypen, Molekülphysik, Kristalle, Aufbau und Stabilität von Atomkernen, Kernenergie, Elementarteilchen		
Lehrveranstaltungsform (en)		Vorlesung (3 SWS), Übung (2 SWS)	
Prüfungsform		modulbegleitende Prüfung	
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	210	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	45	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	75	60
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung		
Modulprüfung Variante I	Modulbegleitende (kumulative) Prüfung bestehend aus	1 Klausur zur Vorlesung: 1*2 h (120 Minuten); Präsenzaufgaben in der Übung, schriftliche Hausaufgaben. <u>Ausgleichsprüfung:</u> Wird von den Teilprüfungen des Moduls eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 45-minütige mündliche Prüfung statt. Wurden auch weitere Teilprüfungen nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um jeweils weitere 45 Minuten. <u>Wiederholungsprüfung:</u> Klausur 2 h (120 Minuten)	
	Die Modulabschlussnote	Resultiert zu 2/3 aus der Klausurnote und zu 1/3 aus der Benotung der Übungen.	
Leistungspunkte		7	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		WS, 1 Semester	
Unterrichtssprache		Deutsch	
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		30	

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 4
---	------------	----------------	------

Modulbezeichnung		Modul 07 (P): Fachwissenschaftliches Praktikum	
Modulcode		07-Phy-L3-P-07	
FB / Fach / Institut		FB 07/ Physik/ I. Physikalisches Institut	
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L3, BSc Physik (teilweise) 7. und 8. Semester	
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. B. Meyer	
Teilnahmevoraussetzungen		Module: 07-Phy-L3-P-01, 07-Phy-L3-P-02, 07-Phy-L3-P-03, 07-Phy-L3-P-04, 07-Phy-L3-P-05, 07-Phy-L3-P-06	
Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Fähigkeit besitzen: sich in eine experimentell zu bearbeitende Aufgabe anhand der Literatur einzuarbeiten; im Team ein fortgeschrittenes Projekt theoretisch und experimentell zu bearbeiten; das Projekt in der Planung und der Durchführung in einem Vortrag zu erläutern; Aufgabenstellung, Theorie und Ergebnisse als geschlossenen Bericht darzustellen; physikalische Effekte zu demonstrieren, experimentelle Aufbauten selbständig zu realisieren.		
Modulinhalte	Teilmodul 1: Moderne Experimente (WS) insgesamt sind 5 Experimente durchzuführen, z.B.: Fourier-Analyse und Saitenschwingungen, elektrische Charakterisierung von Solarzellen, Hall-Effekt, Zeeman-Effekt, Optisches Pumpen, Gamma-Spektroskopie, Rastertunnel-mikroskopie, und andere; Teilmodul 2: Demonstrationsexperimente (SS) aus insgesamt 20 Themen sind 10 Versuche zu bearbeiten (z.B. mech. Schwingungen, Schallausbreitung, Wellenoptik, Induktionsgesetz, Motoren und Generatoren, Halbleitertechnik, Atom- und Molekülspektren, Wärmekraftmaschinen)		
Lehrveranstaltungsform (en)		Praktikum Seminar	
Prüfungsform		modulbegleitende Prüfung	
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	Teilmodul 1: 150 (WS) Teilmodul 2: 150 (SS)	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Teilmodul 1 (WS)	Teilmodul 2 (SS)
	Aa Präsenzstunden	Praktikum: 40 Blockseminar: 10	Praktikum: 50 h
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	100	100
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung		
Modulprüfung Variante II	<p>Modulbegleitende (kumulative) Prüfung bestehend aus</p> <p>Teilmodul 1: Erfolgreiche Durchführung aller Experimente mit Vorkolloquium und Ausarbeitung; Seminarvortrag (incl. Diskussion): 60 Minuten</p> <p>Teilmodul 2: Erfolgreiche Durchführung aller Experimente mit Vorkolloquium und Ausarbeitung; Abschlusskolloquium mit Demonstration: 45 Minuten</p> <p><u>Ausgleichsprüfung:</u> Wird von den Teilprüfungen des Moduls eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 45-minütige mündliche Prüfung statt. Wurden auch weitere Teilprüfungen nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um jeweils weitere 45 Minuten.</p> <p><u>Wiederholungsprüfung:</u> 45 Minuten mündliche Prüfung</p>		

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 5
---	------------	----------------	------

Die Modulabschlussnote	Die Note zum Teilmodul Gruppe 1 ergibt sich zu je 50% aus der Benotung der Versuchsdurchführungen (mit Protokollen) und der Benotung des Seminarvortrags. Die Note zum Teilmodul Gruppe 2 ergibt sich zu je 50% aus der Benotung der Versuchsdurchführungen und der Benotung des Abschlusskolloquiums. Die Endnote des Moduls ergibt sich zu je 50% aus den Endnoten der beiden Teilmodule 1 und 2.
Leistungspunkte	10 (davon 5 im WS und 5 im SS)
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	WS, SS, 2 Semester
Unterrichtssprache	Deutsch
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen	30

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 6
---	------------	----------------	------

Modulbezeichnung		Modul 06 (P): Experimentalphysik IV für L3: Moderne Physik	
Modulcode		07-Phy-L3-P-06	
FB / Fach / Institut		FB 07/ Physik/ I. Physikalisches Institut	
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L3 6.Semester	
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. P.J. Klar	
Teilnahmevoraussetzungen		Module: 07-Phy-L3-P-01, 07-Phy-L3-P-02, 07-Phy-L3-P-03, 07-Phy-L3-P-04, 07-Phy-L3-P-05	
Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Physik als Grundwissenschaft für das Verständnis der Phänomene des Alltags, der Umwelt, der Technik und als Basis der anderen Naturwissenschaften. Sie können sich in neue Entwicklungen der Physik selbständig einarbeiten und deren Bedeutung erkennen.		
Modulinhalte	Themen der modernen und aktuellen Physik, z.B. Festkörperphysik, Halbleiterbauelemente, Laserphysik mit Anwendungen, Magnetismus, Bestimmung der Naturkonstanten, Metrologie, Nanotechnologie, regenerative Energien, Beschleunigertechnik, Astrophysik		
Lehrveranstaltungsform (en)		Vorlesung (3 SWS), Übung (2 SWS)	
Prüfungsform		modulbegleitende Prüfung	
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	210	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	45	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	75	60
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung		
Modulprüfung Variante II	Modulbegleitende (kumulative) Prüfung bestehend aus	1 Klausur zur Vorlesung: 1*3 h (180 Minuten); Präsenzaufgaben in der Übung, schriftliche Hausaufgaben. <u>Ausgleichsprüfung:</u> Wird von den Teilprüfungen des Moduls eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 45-minütige mündliche Prüfung statt. Wurden auch weitere Teilprüfungen nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um jeweils weitere 45 Minuten. <u>Wiederholungsprüfung:</u> Klausur 3 h (180 Minuten)	
	Die Modulabschlussnote	Resultiert zu 2/3 aus der Klausurnote und zu 1/3 aus der Benotung der Übungen.	
Leistungspunkte		7	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		SS, 1 Semester	
Unterrichtssprache		Deutsch	
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		30	

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 7
---	------------	----------------	------

Modulbezeichnung		Modul 03 (P): Theoretische Physik für L3, Teil I: Mechanik und Quantenmechanik	
Modulcode		07-Phy-L3-P-03	
FB / Fach / Institut		FB 07/ Physik/ Institut für Theoretische Physik	
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L3, Materialwissenschaften 3.Semester	
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. W. Cassing	
Teilnahmevoraussetzungen		Module: 07-Phy-L3-P-01, 07-Phy-L3-P-02	
Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Rolle der Mathematik in der Modell- und Theoriebildung des physikalischen Denksystems. Sie kennen die mathematische Beschreibung der Mechanik des Massenpunktes bis hin zu den Bewegungen im Zentralfeld sowie die Lagrange- und Hamilton-Gleichungen. Sie verstehen die Grenzen der klassischen Physik und die daraus folgende Notwendigkeit einer Quantenmechanik. Sie können einfache quantenmechanische Probleme bearbeiten.		
Modulinhalte	1. Mechanik eines Massenpunktes: Schwingungen, Bewegungen im Zentralpotential, Bewegungen im rotierenden Koordinatensystem. Differentiation und Integration in einfachen Koordinatensystemen; Dynamik von Punktteilchen; Extremalprinzip; Lagrange- und Hamilton-Dynamik; Symmetrien und Erhaltungssätze; Dynamik im Rahmen von Poisson-Klammern, fundamentale Poisson-Klammern und dynamische Invarianten. 2. Historische Entwicklung der Quantenmechanik; Eigenwerte und Eigenfunktionen; Kommutator-Algebra; freie Schrödinger-Gleichung und Wellenpakete; Tunneleffekt; Einteilchenpotentiale und Quantisierung des harmonischen Oszillators; Quantisierung des Drehimpulses, Elektronenspin; Energieniveaus des Wasserstoff-Atoms; verschränkte Zustände.		
Lehrveranstaltungsform (en)		Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)	
Prüfungsform		modulbegleitende Prüfung	
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	240	
	davon für		
	A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	90	60
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung		
Modulprüfung Variante I	Modulbegleitende (kumulative) Prüfung bestehend aus	2 Klausuren zur Vorlesung: 2*3 h (2*180 Minuten); Präsenzaufgaben in der Übung, schriftliche Hausaufgaben. <u>Ausgleichsprüfung:</u> Wird von den Teilprüfungen des Moduls eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 45-minütige mündliche Prüfung statt. Wurden auch weitere Teilprüfungen nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um jeweils weitere 45 Minuten. <u>Wiederholungsprüfung:</u> Klausur 3 h (180 Minuten)	
	Die Modulabschlussnote	Resultiert zu 80% aus dem Mittelwert der beiden Klausurnoten und zu 20% aus der Benotung der Übungen.	
Leistungspunkte		8	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		WS, 1 Semester	
Unterrichtssprache		Deutsch	
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		30	

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 8
---	------------	----------------	------

Modulbezeichnung		Modul 04 (P): Theoretische Physik für L3, Teil II: Elektrodynamik und Thermodynamik	
Modulcode		07-Phy-L3-P-04	
FB / Fach / Institut		FB 07/ Physik/ Institut für Theoretische Physik	
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L3, Materialwissenschaften 4. Semester	
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. W. Cassing	
Teilnahmevoraussetzungen		Module: 07-Phy-L3-P-01, 07-Phy-L3-P-02, 07-Phy-L3-P-03	
Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der theoretischen Elektro- und Thermodynamik. Sie verstehen den Zusammenhang von elektrischen und magnetischen Feldern mit Ladungen und Strömen. In der Thermodynamik kennen sie den Begriff der Entropie und können einfache Systeme im Rahmen der Boltzmann-Statistik berechnen.		
Modulinhalte	1. Sätze von Gauss und Stokes; Kontinuitätsgleichung; Systeme von geladenen Massenpunkten und kontinuierlichen Ladungs- und Stromverteilungen; Maxwell-Gleichungen; elektromagnetische Felder; Polarisation des Mediums; Formen des Magnetismus; Verhalten der Felder an Grenzflächen. 2. Totale Differentiale; thermodynamische Potentiale; thermodynamische Hauptsätze; extensive und intensive Größen; Begriff der Entropie; Kreisprozesse und Maxwell-Relationen; Phasendiagramme; Phasenübergänge und kritische Phänomene; Anwendungen auf einfache Systeme.		
Lehrveranstaltungsform (en)		Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)	
Prüfungsform		modulbegleitende Prüfung	
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	240	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	90	60
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung		
Modulprüfung Variante I	Modulbegleitende (kumulative) Prüfung bestehend aus	2 Klausuren zur Vorlesung: 2*3 h (2*180 Minuten); Präsenzaufgaben in der Übung, schriftliche Hausaufgaben. <u>Ausgleichsprüfung:</u> Wird von den Teilprüfungen des Moduls eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 45-minütige mündliche Prüfung statt. Wurden auch weitere Teilprüfungen nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um jeweils weitere 45 Minuten. <u>Wiederholungsprüfung:</u> Klausur 3 h (180 Minuten)	
	Die Modulabschlussnote	Resultiert zu 80% aus dem Mittelwert der beiden Klausurnoten und zu 20% aus der Benotung der Übungen.	
Leistungspunkte		8	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		SS, 1 Semester	
Unterrichtssprache		Deutsch	
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		30	

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 9
---	------------	----------------	------

Modulbezeichnung		D01: Einführung in die Fachdidaktik Physik L2/L3/L5		
Modulcode		07-Phy-L2/L3/L5-P-D01		
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik / Didaktik der Physik		
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L2, L3 und L5 Physik L2/L5: 1. + 2. Semester; L3: 3. + 4. Semester		
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter, Didaktik der Physik		
Teilnahmevoraussetzungen		keine		
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kritischer Nachvollzug und Reflexion eigener Handlungs-, Denk-, Erlebens- und Lernprozesse • Grundlegende Kenntnisse schulspezifischer fachlicher Aspekte zu den Themenfeldern Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik, Wärmelehre • Kenntnis von Kriterien zur Beschreibung von Lehrer- und Schüleraktivität • Kenntnis ausgewählter Schülervorstellungen und typischer Erhebungsmethoden • Kenntnis empirischer Befunde zur Interessenentwicklung von Schülern inkl. geschlechts-spezifischer Unterschiede (z.B. IPN-Studie, TIMSS, PISA) • Kenntnis von und kritische Auseinandersetzung mit Randbedingungen von und Debatten um physikalische Bildung (inkl. Bildungsqualität) 			
	<p>Erfahrungen mit und Selbstreflexion von eigenen fachbezogenen Handlungs-, Denk- und Lernprozessen; Interesse, Motive und Erleben der Studierenden in Bezug auf physikalische Sachverhalte und Anforderungen; Reflexion eigener Einstellungen zu und Erwartungen an Fachunterricht (was ist guter Physikunterricht); Beobachtung von Lehr- und Lernprozessen in realen Situationen und/oder am Video; Klassifikation von Lehrer- und Schüleraktivitäten; Physik unterrichten: Randbedingungen und Diskussionsfelder</p> <p>Erprobung und Analyse von vorgegebenem Unterrichtsmaterial aus den zentralen physikfachlichen Themenfeldern der Sekundarstufe I (Experimente, Lehrbuchtexte o.ä.); Beobachtung von physikbezogenen Lehr-Lernprozessen in realen Situationen und/oder am Video; Schülervorstellungen; Interesse und Motivation von Schülern; Bildungsqualität von Physikunterricht; Einordnung von Fachdidaktik</p>			
Lehrveranstaltungsform (en)		2 Seminare (je 2 SWS), 2 Blockveranstaltungen (1 SWS)		
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung		
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	240		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Seminar WS	Seminar SS	Blockveranstaltungen verteilt auf das WS und SS
	Aa Präsenzstunden	30	30	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	45	45	10
	B Selbstgestaltete Arbeit	25		
	C Modulabschlussprüfung	40 (Vorbereitungszeit und Prüfung)		
Modulprüfung	modulabschließende Prüfung bestehend aus	<p><i>Prüfungsvorleistung:</i> regelmäßige Teilnahme (ggf. auch in der Schule oder an anderen außerschulischen Lernorten); Durchführung von Vor- und Nachbereitungsaufgaben; Abfassung und Abgabe von (Beobachtungs-)Berichten zu den Blockveranstaltungen.</p> <p><i>Prüfung:</i> mündliche Prüfung (nach Wahl des Prüflings als Einzelprüfung: ca. 30 Minuten oder Prüfung zu zweit: ca. 60 Minuten)</p> <p><i>Wiederholungsprüfung:</i> mündliche Prüfung (Einzelprüfung): ca. 30 Minuten (Einzelprüfung)</p>		
	Die Modulabschlussnote	resultiert zu 100% aus der Note der mündlichen Prüfung		
Leistungspunkte		8		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		jährlich (Beginn stets im Wintersemester), 2 Semester		
Unterrichtssprache		Deutsch		
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		30		

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 10
---	------------	----------------	-------

Modulbezeichnung		D02: Lernen und Lehren im Physikunterricht L2/L3/L5	
Modulcode		07-Phy-L2/L3/L5-P-D02	
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik / Didaktik der Physik	
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L2, L3 und L5 Physik L2/L3: 3. + 4. Semester; L3: 5. + 6. Semester	
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter, Didaktik der Physik	
Teilnahmevoraussetzungen		Kenntnisse aus dem Didaktik-Modul D01	
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte Kenntnisse schulspezifischer fachlicher Aspekte zu den Themenfeldern Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik, Wärmelehre • Exemplarische Beschreibung von Lernwegen zu Themengebieten aus der Physik (inkl. Schülervorstellungen) • Erläuterung ausgewählter Ansätze zur Beschreibung fachspezifischer Lernprozesse unter Einbezug selbst analysierter Daten • Kenntnis von die Motivation von Schülern beeinflussenden Lehr-Lernarrangements mit Bezug auf selbst analysierte Daten und ausgewählte theoretische Annahmen • Ausgewählte Benennung und Erläuterung von Methoden und Medien des Physikunterrichts unter Einbezug einer kritischen Reflexion über deren Einsatz und Lernwirksamkeit • Kenntnis von Verfahren der schulischen Leistungskontrolle im Physikunterricht 		
	<p>Modulinhalte</p> <p>Videobasierte Entwicklung und Prüfung von Kriterien zur Beschreibung von Schülerlernprozessen in physikbezogenen Inszenierungen; Analyse von Interessens- und Motivationsentwicklung von Schülern in physikbezogenen Lernumgebungen; Ansätze zur Beschreibung von fachbezogenen Lernprozessen (u.a. fachspezifische Kompetenzmodelle und Conceptual Change); Analyse von Lehrmaterial unter fachlicher und unter lerntheoretischer Perspektive Inszenierung von Unterrichtssequenzen (Unterrichtsminiaturen) unter Nutzung von Methoden und Medien sowie von Erkenntnissen aus dem Modul und schulpraktischer Erfahrungen; Videobasierte Reflexion der Miniaturen in Bezug auf methodische und inhaltliche Zielsetzungen auf der Basis von in D01 und D02 entwickelter Kriterien/theoretischer Ansätze; Verfahren der Leistungsmessung und Leistungsbeurteilung im Physikunterricht</p>		
Lehrveranstaltungsform (en)		2 Seminare (2 SWS und 3 SWS)	
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung	
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt		210
	davon für A Lehrveranstaltungen		Seminar WS Seminar SS
	Aa Präsenzstunden		30 45
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen		40 30
	B Selbstgestaltete Arbeit		25
	C Modulabschlussprüfung		40 (Vorbereitungszeit und Prüfung)
Modulprüfung	Modulabschlussende Prüfung bestehend aus		<p><i>Prüfungsvorleistung:</i> regelmäßige aktive Teilnahme, Bearbeitung von Vor- und Nachbereitungsaufgaben, Vorbereitung, Präsentation und Ausarbeitung eines Seminarbeitrages (Seminar SS)</p> <p><i>Prüfung:</i> Klausur 120 min.</p> <p><i>Wiederholungsprüfung:</i> Klausur 120 min.</p>
	Die Modulabschlussnote		resultiert zu 100% aus der Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung
Leistungspunkte		7	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		jährlich (Beginn stets im Wintersemester), 2 Semester	
Unterrichtssprache		Deutsch	
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		30 (pro 15 Studierende je ein Dozent notwendig zur Betreuung von Einzelarbeitsphasen sowie zur Vorbereitung von auf Experimenten basierender Seminarbeiträge)	

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 11
---	------------	----------------	-------

Modulbezeichnung		D03: Physikunterricht kriteriengeleitet entwickeln und evaluieren L3	
Modulcode		07-Phy-L3-P-D03	
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik / Didaktik der Physik	
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L3 Physik 7. + 8. Semester	
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter, Didaktik der Physik	
Teilnahmevoraussetzungen		Kenntnisse aus den Physik-Modulen 01, 02, 03 sowie aus den Physikdidaktik-Modulen D01, D02	
Kompetenzen	<p><i>Seminar WS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse schulspezifischer fachlicher Aspekte mit Bezug zu Sachverhalten des Unterrichts der Sekundarstufe II • Kompetenter Umgang mit handels- und schulüblichen Experimentiermaterialien sowie Fähigkeit der systematischen Fehleranalyse • Kriteriengeleiteter Einsatz von Aufgaben und Experimenten im Physikunterricht • Theoriegeleitete Entwicklung und Evaluation von aufgabenbasierten Lehr-Lernarrangements <p><i>Seminar SS</i> (abhängig von gewählter Veranstaltung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis und kritische Analyse internationaler und nationaler vergleichender Leistungsstandenserhebungen sowie ihrer Implikationen • Kenntnis von PC-Anwendungen für den Physikunterricht, ihrer Einsatzgebiete sowie deren Vor- und Nachteile • Kenntnis wesentlicher wissenschaftstheoretischer Ansätze, aktueller Umsetzungen naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen im Unterricht sowie kritische Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen unterrichtlicher Inszenierungen zu diesem Thema • Kenntnis von Kriterien fächerübergreifender und fächerverbindender Lehr-Lernarrangements sowie Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes im Unterricht 		
	<p><i>Seminar WS</i></p> <p>Adressatenspezifische Entwicklung von Lernangeboten unter Nutzung des Modells der Didaktischen Rekonstruktion und von in D01 und D02 sowie im Rahmen schulpraktischer Erfahrungen entwickelter Erkenntnisse; Aufgabenorientierter Physikunterricht; Experimente im Physikunterricht; Erprobung und Evaluation der Lernangebote unter Berücksichtigung der in D02 entwickelten Kriterien/theoretischen Ansätze; Lehr-Lerntheorien</p> <p><i>Seminar SS</i>: Themenfelder möglicher Angebote: Nationale und Internationale Vergleichsstudien und ihre Konsequenzen; Computer im Physikunterricht (PU); Wissenschaftstheorie, Wissenschaftsverständnis und naturwissenschaftliches Vorgehen im PU; Fächerübergreifender und fächerverbindender Unterricht, überfachliches Lernen; Fachdidaktische Forschung (Vorbereitungsveranstaltung für Examenkandidaten) Hinweis: Das Seminar SS beinhaltet wechselnde Wahlangebote (jeweils ca. 2-3), aus denen ein Seminar ausgewählt werden muss!</p>		
Lehrveranstaltungsform (en)		Seminar (4 SWS) und Seminar (2 SWS)	
Prüfungsform		modulbegleitende Prüfung	
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	270	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Seminar WS	Seminar SS
	Aa Präsenzstunden	60	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	90	60
	B Selbstgestaltete Arbeit	30	
C Modulabschlussprüfung			

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 12
---	------------	----------------	-------

Modulprüfung	Modulbegleitende Prüfung bestehend aus	<p><i>Prüfungsvorleistung:</i> regelmäßige Teilnahme (ggf. inkl. Teilnahme an den zur jeweiligen Veranstaltung gehörenden Exkursionen), Bearbeitung von Vor- und Nachbereitungsaufgaben, Entwicklung und Erprobung einer Unterrichtssequenz, Vorbereitung und Durchführung eines Seminarbeitrages</p> <p><i>Modulbegleitende Prüfungen:</i> Veranstaltung im WS: Bericht (Dokumentation der Planung, Erprobung und Reflexion der im Seminar entwickelten Sequenz). Kriterien zur Ausgestaltung des Berichts werden in der Veranstaltung bekannt gegeben. Veranstaltung im SS: Seminarbeitrag (Präsentation und Ausarbeitung) oder Bericht nach Maßgabe des Dozenten. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Beide Teilprüfungen können als Gruppenleistung erfolgen, wenn die Einzelleistungen ausgewiesen werden.</p> <p><i>Ausgleichsprüfung</i> zur Veranstaltung im WS: Nachbesserung des Berichts innerhalb von 8 Wochen. <i>Ausgleichsprüfung</i> zur Veranstaltung im SS: Nachbesserung des Seminarbeitrages bzw. des Berichts innerhalb von 8 Wochen. <i>Wiederholungsprüfung:</i> mündliche Prüfung (ca. 60 Minuten)</p>
	Die Modulabschlussnote	resultiert zu 65% aus der Note des Berichts zur Veranstaltung im WS und zu 35% aus der Note des Seminarbeitrages (Präsentation und Ausarbeitung) bzw. des Berichts zur Veranstaltung im SS
Leistungspunkte		9
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		jährlich (Beginn stets im Wintersemester), 2 Semester
Unterrichtssprache		Deutsch
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen		Seminar WS: 15 (aufgrund von umfangreichen Experimenten) Seminar SS: 20

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 13
---	------------	----------------	-------

Modulbezeichnung		D04: Schulpraktische Studien (Fachpraktikum) L2/L3		
Modulcode		07-Phy-L2/L3-WP-D04		
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik / Physikdidaktik		
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...		L2 und L3 Physik L2: 3. + 4. oder 5. + 6. Semester; L3: 5.+ 6. oder 7.+ 8 Semester		
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter, Didaktik der Physik		
Teilnahmevoraussetzungen		Kenntnisse aus den Physik-Modulen 01, 02 sowie aus den Physikdidaktik-Modulen D01, D02 (D02 kann zeitgleich besucht werden)		
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse schulspezifischer fachlicher Aspekte zu einem ausgewählten Themenfeld • Kenntnis und Nutzung wesentlicher für die Planung von Unterricht relevanter Literatur • Beherrschung der wesentlichen Sicherheitsvorschriften für den Physikunterricht • Kenntnis von Parametern der Unterrichtsplanung am Beispiel der Didaktischen Rekonstruktion sowie Nutzung dieser Parameter bei der Planung von Unterricht • Kriteriengeleitete Reflexion von Physikunterricht unter Nutzung von Beobachtungsaufzeichnungen (Protokollen) 			
Modulinhalte	Bildungsvorgaben für den Physikunterricht; Fachbücher, Schulbücher und Schulzeitschriften als Quellen zur Planung von Unterricht; Sicherheitsvorschriften im Physikunterricht; Planungskriterien von Physikunterricht; Protokollierung des Planungsprozesses und der Durchführung von Unterricht Reflexion des Planungs- und Durchführungsprozesses (kriteriengeleitete Evaluation) von Physikunterricht; Abfassung eines Berichtes über den im Rahmen der Schulpraxis erteilten Unterricht Kriteriengeleitete Verbesserung von Inszenierungen (unter Nutzung von Erkenntnissen aus D01 und D02, ggf. auch aus D03); Parallelen und Unterschiede des Praktikums zum Fachunterricht in der 2. Ausbildungsphase Hinweis: Das Praktikum finden nach den Vorgaben der Praktikumsordnung statt			
Lehrveranstaltungsform (en)		Seminar (2 SWS), Blockveranstaltung, Seminar (2 SWS)		
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung		
Arbeitsaufwand in Stunden	Insgesamt	360		
	davon für	Vorbereitungsseminar		Auswertungsseminar
	A Lehrveranstaltungen		Praktikum	
	Aa Präsenzstunden	30	100	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	30	100	15
B Selbstgestaltete Arbeit				
C Modulabschlussprüfung		55 für die Anfertigung eines Praktikumsberichts		

L3 – Anlage 2 – Physik – Module In der Fassung des 5. Beschlusses vom 03.11.2010	03.01.2008	7.83.00	S. 14
---	------------	---------	-------

Modulprüfung	Modulabschließende Prüfung bestehend aus	<p><i>Prüfungsvoraussetzungen:</i></p> <p>a) Aktive Teilnahme am Vorbereitungsseminar mit Erarbeitung einer Unterrichtssequenz (inkl. schriftlicher Dokumentation),</p> <p>b) erfolgreiches Absolvieren des 5-wöchigen Schulpraktikums (nach Maßgabe der Praktikumsordnung), inkl. Vorlage der Feinplanungen eigener Unterrichtsstunden und ggf. weiterer Planungsüberlegungen nach Vorgabe im Vorbereitungsseminar,</p> <p>c) aktive Teilnahme am Auswertungsseminar.</p> <p><i>Prüfung:</i> Dokumentation der gesamten Arbeit im Modul in einem Praktikumsbericht (gemäß Vorgaben im Vorbereitungsseminar).</p> <p><i>Wiederholungsprüfung:</i> Hat der/die Studierende die Prüfungsvoraussetzung a) nicht erbracht, dann kann er bzw. sie das Praktikum in der Schule nicht antreten und muss er/sie im nächstmöglichen Semester das Modul wiederholen; wurde die Prüfungsvoraussetzung b) nicht erbracht, dann ist das Modul ebenfalls im Ganzen zu wiederholen (es ist nur eine Wiederholung möglich), wurde die Prüfungsvoraussetzung c) nicht erbracht, ist im Folgesemester ein Auswertungsseminar zu besuchen.</p> <p>Wird der Bericht mit weniger als 5 Punkten bewertet, kann er im Sinne einer Wiederholungsprüfung einmal in einem Zeitraum von 8 Wochen überarbeitet werden. Die Bewertung des Berichtes als nicht ausreichend bedarf der Begutachtung durch den Praktikumsbeauftragten und den Modulverantwortlichen (ist dieser selbst der Praktikumsbeauftragte, wird ein Zweitgutachter bestellt).</p>
	Die Modulabschlussnote	resultiert zu 100% aus der Note des Praktikumsberichts
Leistungspunkte	12	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	jährlich (Beginn stets im Wintersemester) 2 (inkl. Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit)	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Aufnahme-Kapazität der einzelnen Lehrveranstaltungen	Die Vorbereitung und Auswertung des Praktikums findet in Gruppen zu max. 12 Studierenden statt	

Modulberatung u. vorausgesetzte **Literatur:** s. Semesteraushang **Termin** s. Vorlesungsverzeichnis