

Modul: Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie)

Modul-Nr.: physik410

Lehrveranstaltung: Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie)

LV-Nr.: physik411

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+2	7	SS

Zulassungsvoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Physik I - III (physik110, physik210, physik310); Theoretische Physik I - II (physik220, physik320)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:

Zulassungsvoraussetzung zur Modulteilprüfung (Klausur oder mündliche Prüfung): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:

1 Semester

Lernziele der LV:

Die vierte Grundvorlesung Experimentalphysik präsentiert eine Einführung in die Struktur der elektronisch dominierten Materie, wobei ein Bogen geschlagen wird von den atomaren Modellsystemen über die Grundzüge der Chemie zur Festkörperphysik und kondensierten Materie

Inhalte der LV:

Atom und Moleküle: Wellen- und Teilchenphänomene mit Licht, Elektronen und Atomen; Aufbau der Atome: Massenspektrometrie; Massenspektrometer, Rutherford-Streuung; Atomare Quantenzahlen; Entartung, Runge-Lenz, Einelektronen-, Rydberg-Atome; Magnetismus von Atomen, Stern-Gerlach-Effekt, Zeeman-Effekt; Feinstruktur, LS-Kopplung; Zwei-Elektronen-Atome, das He-Atom; Röntgenstrahlung von Atomen; Das periodische System der Elemente; Wie strahlen die Atome?; Lorentz-Oszillator; Auswahlregeln, Spontane Emission, Kohärente Anregung; Quantum Beats, AC-Stark-Effekt; Lamb-Shift; Der Einfluß des Atomkerns; Isotopen-Effekte, Hyperfeinstrukturen; Rabi-Resonanz, Atomuhren; Ramsey-Resonanz; Magnetische Resonanz, Bloch-Gleichungen; Bildgebung mit MR, Chemische Verschiebung; Zweiatomige Moleküle: Born-Oppenheimer-Näherung; Molekulare Bindung; Vibrationen, Normalkoordinaten von Molekülen; Rotationsstruktur von Molekülen; Hybridisierung von Molekülorbitalen; Einzelne Moleküle. Kondensierte Materie: Kristallstrukturen, Strukturanalyse, Bindungstypen in Festkörpern, Phononen, spezifische Wärme, freies Elektronengas, Plasmonen, Bandstruktur, Halbleiter, Supraleitung, Dielektrika und Ferroelektrika, magnetische Eigenschaften von Festkörpern

Literaturhinweise:

W. Demtröder; Experimentalphysik 3: Atome, Moleküle und Festkörper (Springer, Heidelberg 3. überarb. Aufl. 2005)

H. Ibach, H. Lüth; Festkörperphysik (Springer Heidelberg 6. Aufl. 2002)

H. Haken, H.C. Wolf; Atom- und Quantenphysik (Springer, Heidelberg 8. aktual. u. erw. Aufl. 2003)

C. Kittel; Einführung in die Festkörperphysik (R. Oldenbourg Vlg., München 14. Aufl. 2005)