

## A. 3. Semester

### **I. Grenzen der klassischen Physik – Einführung in die Quantenphysik**

1. Konzept des Photons
  - 1.1. Wiederholung: Licht als elektromagnetische Welle; Beugung
  - 1.2. Experimentelle Widersprüche zum Wellenkonzept:  
Photoelektrischer Effekt,  
Hohlraumstrahlung, Plancksches Strahlungsgesetz,  
Compton-Effekt,  
Dualität
2. Konzept des Elektrons
  - 2.1. Millikan Experiment - Elementarladung
  - 2.2. Elektronenbeugung, Youngscher Doppelspalt,  
Anwendung: Elektronenmikroskop
3. Grundelemente der Wellenmechanik
  - 3.1. Wahrscheinlichkeitsinterpretation: Wellenfunktion,  
Schrödinger-Gleichung, Operatoren und Erwartungswerte
  - 3.2. stationäre eindimensionale Probleme  
Tunneleffekt, Raster-Tunnel-Mikroskop

### **II. Atomphysik**

4. Atomspektren  
Rutherford-Experiment  
quantenoptische Elementarprozesse  
H-Spektrum
5. Atommodelle  
Bohrsches und Bohr-Sommerfeldsches Atommodell
6. Schrödingersches H-Atom,  
Elektronenspin,  
normaler und anomaler Zeeman-Effekt,  
Spin-Bahn-wechselwirkung, Feinstruktur und Hyperfeinstruktur,
7. He-Atom, Pauli-Prinzip,
8. Hundsche Regel; Periodensystem der Elemente
9. Anwendungen: Elektronenspinresonanz, Gaslaser
10. Atome als Quantenobjekte: Atomstrahlen, Atomlaser

### **III. Physik der Moleküle**

- 11. Moleküle  
H<sub>2</sub>-Molekül: Heitler-London und LCAO-Näherungen
- 12. Diskrete Symmetriegruppen  
Schwingungen und Rotation von Molekülen,  
Hybridisierung  
Molekülspektren
- 13. Komplexe Moleküle: Biomoleküle, DNA

### **B. 4. Semester**

### **IV. Kernphysik**

- 14. Grundlagen des Aufbaus der Atomkerne  
Isotope und Isobare, Stabilitätslinie, magische Kerne
- 15. Kernmodelle  
Tröpfchen- und Schalenmodell
- 16. Radioaktivität  
Halbwertszeit, Zerfallsreihen,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Zerfall
- 17. Kernreaktionen, Kernenergetik  
Compoundkern-Konzept, Kernspaltung, Kernfusion
- 18. Nukleonen  
Isospin, starke Wechselwirkung, Kernmaterie

### **V. Physik der Elementarteilchen - Kosmologie**

- 19. Elementarteilchen  
Teilchen und Antiteilchen, Klassen von Elementarteilchen, fundamentale Wechselwirkungen, Standardmodell
- 20. Experimentelle Methoden  
Beschleuniger  
Detektoren
- 21. Grundlagen der Feldtheorie
- 22. ART; Kosmologie
- 23. Quark-Gluon Plasma, Grand Unification

Literatur: W.Demtröder. Experimentalphysik III, IV

Haken, Wolf: Atom- und Quantenphysik

Meschede: Gerthsen Physik

Schpolski: Atom- und Kernphysik

Vorlesungsskript im Netz unter

[www.tu-chemnitz.de/physik/AFKO/index.html](http://www.tu-chemnitz.de/physik/AFKO/index.html)

Lesen Sie viel !!!