

Modul Nr. 15 Festkörperphysik

Bezeichnung	Festkörper- und Oberflächenphysik (F & O I)
Zusatz	Struktur der Festkörper, Phononen, Elektronen, Oberflächen, Supraleitung, Magnetismus
Art der Veranstaltung	Vorlesung Festkörper- und Oberflächenphysik I (4 SWS) mit Demonstrationsexperimenten Übungen (2 SWS)
Leistungspunkte (LP)	9
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltungen führen die Studierenden in die Konzepte, Methoden und Ergebnisse der modernen Festkörper- und Oberflächenphysik ein.
Voraussetzungen	Modul 3
Prüfungsanforderungen	Stoff der Vorlesung und Übungen
Leistungsnachweis	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet

Inhalte/ Ziele:

Die Studierenden lernen die wichtigsten strukturellen Eigenschaften von Festkörpern und die für periodische Gitter entwickelten grundlegenden Begriffe und theoretischen Konzepte kennen. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse zu den experimentellen Methoden, verstehen die wesentlichen Phänomene, die das Verhalten kondensierter Materie kennzeichnen und gewinnen Einblick in deren technologische Anwendungen.

Aufbauend auf diesen Kenntnissen lernen die Studierenden die wichtigsten Konzepte zu F&O-physik und die theoretischen Modellvorstellungen zur Beschreibung der kondensierten Materie kennen und erwerben einen Einblick in technologische Anwendungen.

Kernpunkte der Veranstaltung sind:

- 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
- Thermische Eigenschaften (Wärmeleitung, -kapazität)
- Metallisches Verhalten: das Modell des Freien Elektronengases (elektrische Leitfähigkeit, Abschirmung, Hall-Effekt)
- Das fast Freie Elektronengas: Elektronische Bandstruktur (Bänder, Bandlücken)
- Metalle
- Besonderheiten an Oberflächen
- Isolatoren und Halbleiter
- Magnetische Eigenschaften
- Phänomenologie der Supraleitung

Lehre und Selbststudium

Die Lehrveranstaltungen bestehen aus einer medienunterstützten Vorlesung sowie von Tutoren betreuten Übungen in kleinen Gruppen zur Festkörper- und Oberflächenphysik I.

Zur Vorlesung Festkörper- und Oberflächenphysik I sollen sich die Studierenden das Verständnis deren Stoffs anhand von Lehrbüchern und Internetangeboten sowie Übungsaufgaben erarbeiten. Die Übungsaufgaben sind vorlesungsbegleitend, sollen zu Hause gelöst und in den Präsenzübungen vorgerechnet werden. Die Studierenden erhalten Unterstützung von den Lehrenden und den Tutoren der Übungen. Die Ausgabe der Übungsaufgaben erfolgt eine Woche vor dem Termin des Tutoriums.

Anforderungen und Einzelleistungen (Prüfungen)

Die Studierenden nehmen regelmäßig an den Veranstaltungen des Moduls 15 teil. In den Übungen wird ihre Teilnahme (d.h. regelmäßige Anwesenheit und aktive Mitarbeit) kontrolliert. Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen, die sich auf die Vorlesungen und die Übungsaufgaben zu Festkörper- und Oberflächenphysik I bezieht.

Wenn die Klausur bestanden ist, werden für das Modul 9 LP gutgeschrieben. Die Note der Klausur geht in die Abschlussnote für den B.Sc. ein.

Die Dozenten können wahlweise entscheiden, ob zum Abschluss des Moduls anstelle einer Klausur ein mündlicher Leistungsnachweis durchgeführt wird.

Angebotsturnus

Jährlich/ jeweils Sommersemester. Es wird empfohlen, das Modul im 4. Semester zu beginnen und mit der Klausur abzuschließen.

Lehrende

Die Lehrenden sind Professor(inn)en und Dozent(inn)en der Physik im Wechsel. In den Übungen werden die Studierenden von in der Regel erfahrenen Tutoren betreut.

Literatur

Die Veranstaltung folgt keinem bestimmten Lehrbuch. Zu Beginn der Veranstaltung wird unterstützende Literatur bekannt gegeben.

Folgende beispielhafte Standardwerke sind zu empfehlen:

Kittel: Einführung in die Festkörperphysik

Ashcroft/Mermin: Solid State Physics

Weißmantel / Hamann: Grundlagen der Festkörperphysik

Hänsel/Neumann: Physik – Moleküle und Festkörper

Henzler/Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers