

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

Vorlesung (nur Monobachelor Physik): ca. 45 Teilnehmer

Di und Fr von 10 - 12 Uhr, Hörsaal A (1.3.14)

Sprechstunde: Di 12:30-13:30 oder nach Vereinbarung

Webseite:

[www.physik.fu-berlin.de/einrichtungen/ag/ag-fumagalli/teaching/
Festkoerperphysik_fuer_Bachelor_WS_2011_12/index.html](http://www.physik.fu-berlin.de/einrichtungen/ag/ag-fumagalli/teaching/Festkoerperphysik_fuer_Bachelor_WS_2011_12/index.html)

Blackboard (Learning Management System der FU):

<https://lms.fu-berlin.de/>

P. Fumagalli

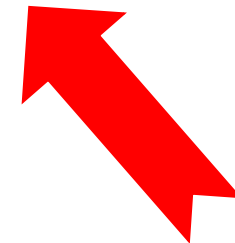
tel: 838-54642

e-mail: paul.fumagalli@fu-berlin.de

Sekretariat: Frau Badow

tel: 838-56141

e-mail: marion.badow@fu-berlin.de



Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

Leistungspunkte (laut Studien-/Prüfungsordnung):

Monobachelor Physik: **8 LP**

Übungen (ca. 22 Teilnehmer pro Tutorium):

Anmeldung: über KVV nicht mehr möglich, aber über folgenden Link:
users.physik.fu-berlin.de/~shaase/tutorien/anmeldung_201042-W11.php
(Studium → Lehrveranstaltungen → Anmeldung zu Physik Tutorien)

Termine: Do, 8 - 10 Uhr, HS A (1.3.14)

Fr, 12 - 14 Uhr, SR T2 (1.4.03)

Tutor: Andreas Straub (andreas.straub@fu-berlin.de)

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

gemeinsame Abgabe der Übungsblätter:

gemeinsame Abgaben der Übungszettel ist in Zweiergruppen erlaubt

Inhalt der Übungsblätter:

zwei Ausgaben der Übungszettel: einmal mit und einmal ohne Hinweise, ab und zu freiwillige Aufgaben, zum Teil zur Klausurvorbereitung (ohne Bewertung, ohne Korrektur, aber mit Besprechung)

***Ausgabe Übungsblätter:* Dienstag in der Vorlesung (sowie online)**

Ausgabe 1. Übungsblatt am 25.10.2011



***Abgabe Übungsblätter:* Dienstag, in der Vorlesung,
spätestens bis Dienstag Abend 16 Uhr im
Briefkasten im Sekretariat**

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

Klausur: Di, 14. Februar 2012, 10-12 Uhr (HS A und HS B)

Umfang: Vorlesung und besprochene Übungen bis einschließlich 31.01.2012

Hilfsmittel: zwei handgeschriebene A4-Blätter (d.h. insgesamt vier Seiten, keine Kopien!), Taschenrechner

Kopierte Seiten als Hilfsmittel werden mit Punktabzug bestraft!

Inhalt: 6 - 7 Aufgaben mit 3 - 5 Teilaufgaben, ca. zur Hälfte Rechenaufgaben, Rest: Verständnisaufgaben, eine Aufgabe ist identisch mit einer Übungsaufgabe

Nachklausur: in KW 8 (20.-24. Februar 2012)

Ort: Großer Hörsaal (Physik)

Umfang: komplette Vorlesung und alle Übungen

Hilfsmittel: 2.5 handgeschriebene A4-Blätter (d.h. insgesamt fünf Seiten, keine Kopien!), Taschenrechner

Kopierte Seiten als Hilfsmittel werden mit Punktabzug bestraft!

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

Bedingungen für den Schein:

regelmäßige Teilnahme: Anwesenheitspflicht ist ausgesetzt!

aktive Teilnahme: 50% der Übungspunkte und ***einmal*** vorrechnen

Klausur: bestanden mit 50% der Punkte

Note für Schein: 100% aus Klausur

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

Zugangsvoraussetzungen:

keine

Empfohlen wird:

Experimentalphysik 4 (ab SS 2010),

(diese Vorlesung baut unmittelbar darauf auf!)

Quantentheorie 1 (hilfreich)

Vorkenntnisse in Mathematik:

Integrieren und Differenzieren

komplexe Zahlen und Funktionen

Matrizenrechnung

Lösen von Bewegungsgleichungen

Vektorgeometrie

in Physik:

Einführung in die Festkörperphysik

(z. B. Ch. Kittel, Kap. 1-7)

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

Dokumentation (online):

Kurzzusammenfassung jeder Vorlesung mit den wichtigsten Formeln und Begriffen sowie ein paar Fragen zur Überprüfung des Verständnisses

Übersicht über die gezeigten Experimente

Kopie der in der Vorlesung verwendeten Folien

Empfohlene Literatur:

1. Ch. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik
2. Ashcroft/Mermin: Solid State Physics
3. Ibach/Lüth: Einführung in die Festkörperphysik

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

1. Termin 18.10.11

0 Einteilung der Übungsgruppen, Einleitung

Kurzrepetition Experimentalphysik 4,
Konstruktion der Fermi-Fläche

2. Termin 21.10.11

de Haas-van Alphen Effekt,
Landau-Quantisierung

3. Termin 25.10.11

1 intrinsische Halbleiter

Bandlücke,
Bewegungsgleichung im Halbleiter

4. Termin 28.10.11

effektive Masse,
Bandstrukturen von Halbleitern,

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

5. Termin 01.11.11

intrinsische Ladungsträgerdichte

6. Termin 04.11.11

2 dotierte Halbleiter

Dotierung von Halbleitern,
Ladungsträgerdichte im dotierten Halbleiter

7. Termin 08.11.11

3 p-n-Übergang

p-n-Übergang im thermischen Gleichgewicht

8. Termin 11.11.11

Schottky-Modell der Raumladungsdichte,
vorgespannter p-n-Übergang und Gleichrichtung

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

9. Termin 15.11.11

Bestimmung des Sättigungsstromes,
nnp-Transistor

10. Termin 18.11.11

4 Grundlagen des Dia- und des Paramagnetismus

theoretische Beschreibung von Dia- und Paramagnetismus,
Langevin-Diamagnetismus

11. Termin 22.11.11

Hund'sche Regeln,
Theorie des Paramagnetismus

12. Termin 25.11.11

Curie-Gesetz,
Van-Vleck-Paramagnetismus,
Quenching des Bahndrehimpulses

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

13. Termin 29.11.11

paramagnetische Suszeptibilität der Leitungselektronen

5 magnetische Ordnung

Ferromagnetismus

14. Termin 02.12.11

Heisenberg Austausch-Wechselwirkung,
Molekularfeld-Näherung

15. Termin 06.12.11

Bandmodell des Ferromagnetismus: Stoner-Wohlfahrt-Modell

16. Termin 09.12.11

Antiferromagnetismus,
Ferrimagnetismus

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

17. Termin 13.12.11

kritische Exponenten,
Spinwellen (Magnonen)

18. Termin 16.12.11

thermische Anregung von Magnonen

19. Termin 03.01.12

magnetische Domänen

20. Termin 06.01.12

6 Phänomenologie der Supraleitung

Feldabhängigkeit,
Meissner-Ochsenfeld-Effekt,
Wärmekapazität,
Isotopen-Effekt,
Energielücke

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

21. Termin 10.01.12

7 theoretische Grundlagen der Supraleitung

Thermodynamik des supraleitenden Übergangs,
London-Gleichungen

22. Termin 13.01.12

Cooper-Paare

23. Termin 17.01.12

BCS-Theorie

24. Termin 20.01.12

Kohärenzlänge,
Zustandsdichte,
Flussquantisierung

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

25. Termin 24.01.12

Typ II-Supraleiter,
Vortex-Zustände,
kritische Felder,

26. Termin 27.01.12

Josephson-Effekt,
Quanteninterferenz

27. Termin 31.01.12

8 Quasiteilchen

dielektrische Funktion des Elektronengases,
Reflektivität,
Plasmonen

28. Termin 03.02.12

Elektron-Phonon-Wechselwirkung: Polaronen,
Polaritonen

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

29. Termin 07.02.12

Exzitonen

Raman-Effekt in Kristallen

30. Termin 10.02.12

Planung: Quasikristalle (Nobelpreis für Chemie 2011)

31. Termin 14.02.12

Klausur!!!

32. Termin 17.02.12

Planung: Laborführung

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

Zusatzstoff

8 Quasiteilchen

Elektron-Elektron-Wechselwirkung: Fermi-Flüssigkeit,
elektrostatische Abschirmung: Mott-Übergang,
Energieverlust schneller Elektronen im Festkörper

9 Oberflächen- und Grenzflächenphysik

Kristallographie der Oberflächen,
RHEED,
Bandstruktur der Oberflächen,
Magnetowiderstand,
Quanten-Hall-Effekt,
Schottky-Barriere,
Leuchtdioden und Halbleiterlaser,
Versetzungen

Festkörperphysik für Bachelor, WS 2011/12 (Fumagalli)

Zusatzstoff (Fortsetzung)

10 Nanostrukturen

Abbildungsmethoden,
elektronische Struktur und Transport in 1D,
elektronische Struktur und Transport in 0D,
vibratorische und thermische Eigenschaften von Nanostrukturen

11 Nichtkristalline Festkörper

Beugungsmuster,
Gläser,
amorphe Ferromagneten,
amorphe Halbleiter

12 Punktdefekte

Gitterfehlstellen,
Farbzentren,
Frenkel-Defekte,
Schottky-Defekte,
F-Zentren