



Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för fysik och elektroteknik

4FY829 Kvantiserade mångpartikelsystem, 7,5 högskolepoäng

Quantum theory of manyparticle systems, 7.5 credits

Huvudområde

Fysik

Ämnesgrupp

Fysik

Nivå

Avancerad nivå

Fördjupning

A1F

Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2014-09-22

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2015

Förkunskaper

4FY819 Kvantmekanik II, 7,5 hp och 4FY810 Statistik Fysik I, 7,5 hp eller motsvarande.

Mål

Efter avslutad kurs ska studenten:

- ha förvärvat kunskap om andrakvantisering och kvantfältteori metoder
- kunna använda Greensfunktioners tekniker och Feynmandiagram för att lösa problem med Fermion och Boson mångpartikelsystem vid noll och ändlig temperatur
- redovisa mång-kropps effekterna av elektron-elektronväxelverknningar i elektrongasen
- ha kunskap om de schematiska metoderna inom spridningsproblem med orenheter och elektron-fonon koppling.

Innehåll

I. Kvantfältteori

A. Andrakvantisering

B. Fält

C. Degenererad Electron Gas

D. Diagram

E. Greenfunktioner

II. Diagramatiska tekniker

A. Wicks teorem

B. Exempel: Första ordningens störningsteori

- C. LinkedCluster Expansion
- D. Feynmandiagram i Momentum Space
- E. Dysons ekvationer

III. Tillämpningar av Greenfunktions tekniker

- A. Hartree-Fock approximation
- B. Degenererad elektron gas: Random Phase approximation

IV. Imaginär tids formalism för ändlig temperatur

- A. Statistiska genomsnitt
- B. Greenfunktioner
- C. Växelverkans representation
- D. Matsubara Frekvenser
- E. Icke växelverkans systems
- F. Wicks teorem
- G. Feynmandiagram
- H. Frekvens summor
- I. Dysons ekvationer

V. Tillämpningar av imaginär tids formalism

- A. Hartree-Fock approximation
- B. Electrongas
- C. Realtid Greenfunktioner
- D. Plasma Svängningar

VI. Elektron fonon växelverkan

- A. Ej växelverkande fonon systemet
- B. Elektron-fonon växelverkan

VII. dc konduktiviteter

- A. Elektroner spridning av föroreningar
- B. Elektroner-Fononer Interaktioner i Metall

Undervisningsformer

Undervisningen består av föreläsningar och seminarier.

Kursen erbjuds också som distans kurs. IT-stöd och teknisk information: E-post och webb-anslutning. Realtid och inspelade föreläsningar finns på kursens hemsida.

Examinationsformer

Kursen bedöms med betygen Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd.

Bedömning av de studerandes prestationer sker genom skriftliga och muntliga prov och redovisning av obligatoriska uppgifter.

Omexamination erbjuds inom sex veckor inom ramen för ordinarie terminstider.

På begäran kan den studerande få sitt betyg översatt enligt ECTS-skalan. En sådan begäran skall ha inkommit till examinator före betygssättningen.

Kursvärdering

Efter avslutad kurs genomförs en kursvärdering som sammanställs skriftligt och återkopplas till studenterna. Sammanställningen redovisas för aktuella organ samt arkiveras.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Obligatorisk litteratur och övrigt studie material

Huvudsakliga referenser

1. A. L. Fetter and J. D. Walecka, "Quantum Theory of Many-Particle Systems", McGraw-Hill, New York (1971).

2. G. D. Mahan, "Many-Particle Physics", Plenum, New York (1990).

3. H. Bruus and K. Flensberg, "Many-Body Quantum Theory in Condensed Matter Physics", Oxford University Press, Oxford, (2004).

4. Class Notes distributed by the instructor.

Andra användbara referenser

A. Altland and B. Simon, "Condensed Matter Field Theory", Cambridge University Press (2010).

E. K. U. Gross, E. Runge and O. Heinonen, "Many-Particle Theory", IOP Publishing, Bristol, (1991).

A. A. Abrikosov, L. P. Gorkov and I. E. Dzyaloshinski, "Methods of Quantum Field Theory in Statistical Physics", Dover, New York (1963).

S. Doniach and E. H. Sondheimer, "Green's Functions for Solid State Physicists", Benjamin, Reading, Mass. (1974).

J. W. Negele and H. Orland, "Quantum Many-Particle Systems", Addison-Wesley, Redwood City, CA (1988).

G. Rickayzen, "Green's Functions and Condensed Matter", Academic Press, New York (1980).