



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap
Fysik

Kursplan

Fasta tillståndets teori

Kurskod:	FYAE12
Kursens benämning:	Fasta tillståndets teori <i>Solid state theory</i>
Högskolepoäng:	7.5
Utbildningsnivå:	Avancerad nivå
Successiv fördjupning:	Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (A1N)

Huvudområde:
FYA (Fysik)

Beslut om fastställande

Kursplanen är fastställd av Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2016-03-15 och gäller från höstterminen 2016 vid Karlstads universitet.

Behörighetskrav

Fysik 60 hp, inkluderande kurserna Fasta tillståndets fysik 7,5 hp, Kvantfysik II 7,5 hp och Matematisk fysik II 7,5 hp. Motsvarandebedömning kan göras.

Lärandemål

För godkänd kurs skall studenten kunna:

- beskriva och använda grundläggande kristallografiska begrepp, visa grundläggande kunskaper om symmetrioperationer i kristaller och klassificering av kristaller med avseende på symmetri
- beskriva och använda teorin för röntgenljusets spridning i kristaller och beskriva vanliga röntgendiffraktionsmetoder
- beskriva och tillämpa den grundläggande teorin för kristallers elektronstruktur baserat på en-elektronmodellen: Blochs sats, bandstruktur och Fermiytor
- redogöra för och tillämpa den grundläggande teorin för mångpartikelfenomen i form av elektron-elektron-växelverkan: Hartree-Fock-teori och täthetsfunktionalteori
- översiktligt beskriva olika metoder för bandstrukturberäkningar
- förklara och beskriva olika typer av kristallbindningar och kristallers kohesion
- visa en fördjupad förståelse av den klassiska teorin för gittervibrationer och den kvantmekaniska teorin för fononer
- redogöra för och använda den semiklassiska modellen för elektroners rörelser i kristaller under påverkan av elektriska och magnetiska fält, samt redogöra för kvantiseringseffekter vid starka fält
- beskriva och använda centrala begrepp inom teorin för halvledares och metaller optiska egenskaper
- beskriva och använda mean field theory, samt den kvantmekaniska teorin för diamagnetism, paramagnetism och ferromagnetism.

Innehåll

I kursen fördjupas de studerandes kunskaper och färdigheter inom den kondenserade materiens fysik. Undervisningen sker genom föreläsningar och seminarier där studenten presenterar valda delar av kurslitteraturen eller relaterat material. Studenten väljer ett delområde inom kursens omfattning för en fördjupad studie och presenterar denna muntligt och skriftligt. Fördjupningsstudiens ämne ska godkännas av examinator.

Kursen innehåller:

- kristallstrukturer och gitter; kristallers symmetrier, symmetrioperationer
- teori för röntgenljusets spridning i kristaller, reciprokt gitter, experimentella metoder för röntgendiffraktion
- kristallers elektronstruktur baserad på en-elektronmodellen, Blochs sats, Fermiytor, bandstruktur,
- mångpartikelfenomen; Hartree-Fock-teori, täthetsfunktionalteori.
- bandstrukturberäkningar, kristallbindningar, kohesivenergi
- gittervibrationer och fononer; klassisk teori och kvantteori
- den semiklassiska modellen för Bloch-elektroners dynamik, kvantisering av semiklassisk dynamik, Fermi Liquid Theory
- halvledares och metallers optiska egenskaper: dielektrisk funktion, optiska övergångar, excitoner, plasmoner
- mean field theory, kvantmekanisk teori för diamagnetism, paramagnetism och ferromagnetism, Heisenbergmodellen, Stonermodellen.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Se separat dokument.

Examination

Examination sker genom skriftliga inlämningsuppgifter, muntliga presentationer vid seminarier, samt muntlig och skriftlig presentation av ett fördjupningsarbete.

Betyg

Kursen bedöms inom ingenjörsprogram enligt betygsskalan Underkänd, 3 (Godkänd), 4 (Icke utan beröm godkänd) eller 5 (Med beröm godkänd). Inom övriga program och för fristående kurs används betygsskalan Underkänd (U), Godkänd (G) eller Väl Godkänd (VG).

Kvalitetsuppföljning

Under och efter kursen sker en uppföljning av måluppfyllelse och förutsättningar för lärande i kursen. Dess främsta syfte är att bidra till förbättringar. Studenternas erfarenheter och synpunkter är ett av underlagen för granskningen, och inhämtas i enlighet med gällande regelverk. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

Kursbevis

Kursbevis utfärdas på begäran.

Övrigt

Regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.