



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap
Fysik

Kursplan

Beslut om inrättande av kursen

Kursplanen är fastställd av Fakultetsnämnden vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap, 2013-04-22 och gäller från höstterminen 2012 vid Karlstads universitet.

Kurskod: FYAE12

Fasta tillståndets teori, 7.5 hp

(Solid state theory, 7.5 ECTS Credits)

Utbildningsnivå: avancerad nivå

Successiv fördjupning: A1F (Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav)

Undervisningsspråk

Engelska.

Behörighetskrav

Fysik 90 hp, inkluderande kurserna Avancerad kvantmekanik FYAD04, Fasta tillståndets fysik FYGC03 och Matematisk fysik II FYGC02, eller motsvarande.

Huvudområde

FYA (Fysik)

Lärandemål

För godkänd kurs skall studenten kunna:

- beskriva de vanligaste gittern och kristallstrukturerna, samt deras reciproka gitter, symmetrioperationer, klassificering med avseende på symmetri
- beskriva och använda teorin för spridning i kristaller, beskriva vanliga röntgendiffraktionsmetoder
- visa en fördjupad förståelse av den grundläggande teorin för kristallers elektronstruktur: frielektronmodellen, elektroner i en periodisk potential, Blochs sats, bandstruktur och Fermiytor
- redogöra för den grundläggande teorin för mångpartikelfenomen i form av elektron-elektron-växelverkan: Hartree-Fock-teori, täthetsfunktionalteori.
- översiktligt beskriva olika metoder för bandstrukturberäkningar, 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
- visa en fördjupad förståelse för halvledares egenskaper: bandstruktur, dopning, optiska egenskaper, beskriva tillämpningar inom elektronik: dioder, transistorer
- beskriva teorin för dia- och paramagnetism, visa en god förståelse för den kvantmekaniska teorin för ferromagnetism
- beskriva typ I och typ II supraledare, beskriva den mikroskopiska teorin för supraledning.

Kursens huvudsakliga innehåll

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:

- genomgång av för kursen relevanta begrepp inom statistisk fysik
- kristallstrukturer och gitter; kristallers symmetrier, symmetrioperationer
- teori för spridning i kristaller, reciprokt gitter, experimentella metoder för röntgendiffraktion
- kristaller elektronstruktur; frielektronmodellen, elektroner i en periodisk potential, Blochs sats, Fermiytor, bandstruktur, tigt binding
- mångpartikelfenomen; Hartree-Fock-teori, täthetsfunktionalteori.
- bandstrukturberäkningar. Kristallbindningar, kohesivenergi
- gittervibrationer och fononer; klassisk teori och kvantteori
- den semiklassiska modellen för elektrondynamik, elektroners rörelse i statiska elektriska och magnetiska fält, Boltzmannekvationen
- halvledare; dopning, dioder och transistorer, optiska egenskaper
- diamagnetism och paramagnetism, kvantmekanisk teori för ferromagnetism, Heisenbergmodellen
- supraledning

Kurslitteratur och övriga läromedel

Se separat dokument.

Examination

Examination sker genom skriftliga inlämningsuppgifter 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 med hjälp av skriftlig kursvärdering och/eller kursvärderingsdiskussioner. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

Kursbevis

Kursbevis erhålls på begäran av studenten.

Övrigt

Studenter som påbörjat en utbildning enligt den studieordning som började gälla 1993-07-01 skall fullfölja sina studier enligt den utbildningsplan de är antagna till.

Om de vid studiernas slut vill få ut ett kursbevis eller examensbevis enligt den nya studieordningen, som trädde i kraft 2007-07-01, skall de prövas mot de kriterier som karakteriserar denna studieordning.

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

Karlstads universitet 651 88 Karlstad
Tfn 054-700 10 00 Fax 054-700 14 60
information@kau.se www.kau.se