



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYST24, Fysik: Fysiken för låg-dimensionella system, 7,5 högskolepoäng

The Physics of Low-dimensions, 7.5 credits
Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2007-06-14 att gälla från och med 2007-07-01, höstterminen 2007.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen.

Undervisningsspråk: Engelska och Svenska
Vid behov ges kursen i sin helhet på engelska.

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kunskap och förståelse

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- beskriva och förklara fysikaliska fenomen i lågdimensionella heterostrukturer av halvledare.
- beräkna och förklara grundläggande elektronstruktur för realistiska heterostrukturer med hjälp av kvantmekaniska modeller.
- beräkna optiska och transportfysikaliska storheter för 0-, 1- och 2-dimensionella system.
- beskriva tillämpningar av lågdimensionella strukturer inom bl a fotonik och elektronik.

Färdighet och förmåga

Efter genomgången kurs ska studenten kunna

- analysera avancerade experiment och jämföra resultaten med realistiska beräkningar.
- planera, genomföra och utvärdera ett avancerat forskningsprojekt.
- skriva välstrukturerade rapporter som sammanfattar, förklarar och analyserar experimentellt och/eller teoretiskt arbete.
- presentera egna resultat i ett muntligt föredrag.
- självständigt söka information utöver kurslitteraturen.
- välja approximationer och modeller utifrån erfarenhet och kunskap i fysik i vid mening.

Kursens syfte

Kursen behandlar artificiella material med strukturer på nanometerskalan där elektronernas rörelse är begränsad till två, en eller noll dimensioner. Tyngdpunkten ligger på heterostrukturer av halvledare men även andra lågdimensionella system diskuteras. Koncept och grundläggande teori introduceras med utgångspunkt från kvantmekaniken och fördjupas genom applicering på heterostrukturer. Efter det att kursens föreläsningssdel är klar utför studenten ett projektarbete i en forskargrupp under ca 1,5 vecka. Forskningsprojektet redovisas skriftligt och muntligt.

Kursens innehåll

Koncept om heterostrukturer och resulterande låg-dimensionella system, såsom kvantbrunnar, nanotrådar och kvantprickar. Kvantfysik applicerat på sådana system. Optiska egenskaper hos lågdimensionella system (övergångsregler, polarisation mm). Transportfysikaliska egenskaper hos 2D och 1D system. Kvantiserad konduktans med Landauer-formalism. Spridningsfenomen i 1D. Komponenter baserade på kvantfenomen och Coulomb-blockad.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, räkneövningar, laborationer samt forskningsprojekt. Deltagande i laborations- och projektarbete samt därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

Kursens examination

Examinationen består av skriftliga laborationsredogörelser, skriftlig och muntlig redovisning av projektet samt skriftlig tentamen vid kursens slut.

Provl/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkända laborationsrapporter, godkänt projektarbete samt deltagande i alla obligatoriska

moment.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av de ingående momenten med följande viktning: tentamen 50%, laborationsrapporter 25%, projektarbete 25%.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs:

Engelska B samt FYSA31 Fysik 3: Modern fysik 30 hp, Fysik 3, eller motsvarande.

Prov/moment för kursen FYST24, Fysik: Fysiken för låg-dimensionella system

Gäller från H16

- 0711 Tentamen, 4,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0712 Projekt, 2,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 0713 Laborationer, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd

Gäller från V08

- 0701 Fysiken för lågdimensionella system, 7,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd