



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYST85, Fysik: Kvantdatorer, 7,5 högskolepoäng

Physics: Quantum Computation, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2023-12-06. Kursplanen träder i kraft 2023-12-06 och gäller från och med höstterminen 2024.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en kandidat- eller masterexamen i fysik eller matematik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde Fördjupning

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

Kursens mål

Syftet med kursen är att ska förvärva en grundläggande förståelse av centrala begrepp inom fälten kvantinformatik och kvantdatorer. I kursen används kvantmekaniken för att beskriva information och beräkningar. Speciella kvantalgoritmer studeras och experimentella plattformar för att implementera kvantberäkningar diskuteras.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- förklara principerna för enkla och kopplade kvantbitar
- tillämpa grundläggande kunskaper om kvantgrindar och elementära kvantkretsar
- redogöra för grundprinciperna i centrala kvantalgoritmer
- redogöra för olika fysikaliska system för implementation av kvantbitar
- redogöra för grundläggande kunskaper om fel och felkorrigering.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- analysera olika egenskaper hos enklare kvantalgoritmer
- genomföra beräkningar relaterade till enklare kvantinformationsprocesser
- analysera experimentell manipulation av enskilda kvantbitar
- ensam eller i par genomföra ett projektarbete som behandlar en konkret problemställning inom fältet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- visa insikt om hur utvecklingen av kvantinformationsområdet kan påverka informationsteknologin i framtiden.

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Översiktlig bakgrund för kvantmekanik och datorvetenskap.
- Superpositionstillstånd och sammanflätade tillstånd.
- Enkla och kopplade kvantbitar.
- Kvantkretsar och universella kvantgrindar.
- Kvantfouriertransformen, Shors algoritm för primtalsfaktorisering och Grovers sökalgoritm.
- Fysiska implementationer av kvantbitar och kvantkretsar.
- Brus, bit- och fas-fel samt felkorrigering.

Kursens genomförande

Undervisningen består av föreläsningar, projekt och laboration. Deltagande i kursmoment som är relaterade till projekt och laboration är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker i form av skriftlig såväl som muntlig projektredovisning, inlämningsuppgifter och en laboration.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie redovisningstillfälle erbjuds tillfälle för komplettering efter överenskommelse.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd

För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd laboration, godkänt projektarbete samt godkända inlämningsuppgifter. Betygsskalan för laboration och inlämningsuppgifter är Underkänd, Godkänd, medan projektarbetet betygsätts enligt betygsskala Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. Kursbetyget sätts från en sammantagen bedömning av den skriftliga och muntliga projektredovisningen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 75 hp i fysik och 45 hp i matematik inkluderande kunskaper motsvarande FYSB22 Fysik: Grundläggande kvantmekanik, 7,5 hp och FYSB24 Fysik: Atom- och molekylfysik, 7,5 hp - alternativt en kandidatexamen i fysik eller motsvarande, inkluderande kunskaper motsvarande FYSB22 Fysik: Grundläggande kvantmekanik, 7,5 hp. Engelska 6/B samt grundläggande behörighet.

Övrigt

Kursen ersätter FYST30, Fysik: Kvantinformation, 7,5 hp och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen samläses i sin helhet med FAFN41, Kvantdatorer, 7,5 hp, som är en kurs vid Lunds tekniska högskola, LTH.

Kursen ges vid fysiska institutionen, Lunds universitet.