



DD2366 Öppna kvantsystem

7,5 hp

Open Quantum Systems

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2023 enligt skolchefsbeslut: J-2022-2152.-
Beslutsdatum: 2022-10-10

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Datalogi och datateknik

Särskild behörighet

Kunskaper och färdigheter i programmering, 6 hp, motsvarande slutförd kurs DD1337/DD1310-DD1319/DD1321/DD1331/DD100N/ID1018/DD2325.

Kunskaper i algebra och geometri, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1624/SF1672.

Kunskaper i envariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1625/SF1673.

Kunskaper i flervariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1624/SF1674/SF1686.

Aktivt deltagande i kursomgång vars slutexamination ännu inte är Ladokrapporterad jämföres med slutförd kurs. Den som är registrerad anses vara aktivt deltagande. Med slutexamination avses både ordinarie examination och det första omexaminationstillfället.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- använda grundläggande teoretiska och numeriska metoder för att beskriva kvantsystem växelverkande med en omgivning
- redogöra för hur prestanda och begränsningar av kvantinformationssystem och komponenter beror på egenskaper och störning från en kvantmekanisk omgivning.
- utvärdera och formge kvantinformationskomponenter

i syfte att

- på ett självständigt och vetenskapligt underbyggt sätt kunna förstå och uppskatta omgivningens inflytande på främst kvantinformationsbearbetningssystem, men också på kvantteknologi mer allmänt
- kunna bedöma vad som är möjligt och inte möjligt att göra med en given kvantberäkningsplattform.

Kursinnehåll

Grundläggande kvantmekanik: Hilbertrum, observabler, Hermitska operatorer, Schrödingerrepresentationen, Heisenbergrepresentationen, växelverkansrepresentationen, Schrödingerekvationen, mätproblemet, snärjning, Einsteins spöklika avståndsverkan.

Kvantinformationsbehandling: lokala operationer och klassisk kommunikation, kvantnyckeldistribution, olika kvantberäkningsinfrastrukturer.

Öppna kvantsystems dynamik i allmänhet. Partiella täthetsmatrisers tidsutveckling. Kraus-operatorer.

Kvant-Markovprocesser. Lindbladekvationen och Lindbladoperatorer.

Dekoherens och dissipation. Kvalitetsmått.

Allmän dynamik för öppna kvantsystem: Feynman-Vernon-funktionalen.

Verkliga felkällor i kvantberäkningskomponenter. Aharonov-Kitaev-Nisan-modellen för fel-spridning.

Jaynes-Cumming-modellen och spinn-boson-modellen.

Simuleringstekniker för öppna kvantsystem med minne.

Examination

- HEM1 - Hemuppgifter, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Betyg A examineras med en muntlig tentamen.

Etiskt förhållningsätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.