



# 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 HT 2024 enligt grundutbildningsansvarigs beslut: J-2024-0633. Beslutsdatum: 2024-03-27

### 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

- TEN1 - Skriftlig tentamen, 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.

## Övergångsbestämmelser

HEM1 ersätts av TEN1.

## Etiskt förhållningssätt

- 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.