

**Kvantmekanik II, 7.5 hp**

Quantum Mechanics II, 7.5 credits

Forskarutbildningskurs

6FIFM47

Institutionen för fysik, kemi och biologi

Gäller från: Första halvår 2024

**Fastställd av**

**Fastställandedatum**

**Diarienummer**

## Behörighetskrav

Grundläggande behörighet till kurser på forskarutbildningsnivå har den som har

- avlagt en examen på avancerad nivå,
- fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng (hp), varav minst 60 hp på avancerad nivå, eller
- på något annat sätt förvärvat motsvarande kunskaper.

För denna kurs krävs dessutom forskarkursen Kvantmekanik I eller grundkursen i kvantmekanik

## Särskild information

På students begäran kan kursbevis utfärdas av examinator.

## Lärandemål

Efter avslutad kurs förväntas\* \*studenten kunna:

- få kunskap om metoderna för kvantstatistik och densitetsmatris
- få kunskap om spridningsteori och tidsberoende störningsteori • förstå andra kvantisering formalism för mångapartikelsystem och kvantisering av elektromagnetiska fält
- få kunskap om huvudekvationer inom relativistisk kvantmekanik
- lösa problem genom att använda olika kvantmekaniska bilder för systemutveckling och densitetsmatris för blandade tillstånd
- tillämpa metoder för spridningsteori och tidsberoende störningsteori
- tillämpa andra kvantisering för system med många partiklar och kvantisering av elektromagnetiska fält
- lösa problem med relativistisk kvantmekanik
- sammanfatta, representera och diskutera speciella ämnen inom avancerad kvantmekanik.

## Kursinnehåll

Kursen innehåller en presentation av kvantmekanikens avancerade begrepp såsom spridningsteori, tidsberoende störningsteori, teori om mångapartikelsystem, kvantisering av elektromagnetiska fält och relativistisk elektronteori.

Kursen inleds med Green's function approach och Born approximation i spridningsteorin. De allmänna principerna för kvantdynamik diskuteras med tonvikt på en partikels dynamik, inklusive Feynmans vägintegralformulering och densitetsmatrisformalism. Stor uppmärksamhet ägnas åt den tidsberoende störningsteorin och dess tillämpningar i det speciella fallet med harmonisk störning. Skapande- och förintelseoperatorerna förekommer i teorin om systemen för identiska partiklar, och beskrivningen av många kroppssystem som Thomas-Fermi, Hartree-Fock approximationer och densitetsfunktionella teorin kommer att diskuteras. I slutet av kursen kommer kvantiseringen av elektromagnetiska fält, ljusets interaktion med materia och elementen i den relativistiska elektronteorin att behandlas.

## **Undervisnings- och arbetsformer**

Kursen innehåller föreläsningar

## **Examination**

Examinationen innehåller lösning av hemuppgifterna och muntlig presentation.

## **Betygsskala**

Tvågradig skala

## **Kurslitteratur**

E. Merzbacher. Quantum mechanics, 3rd edition, John Wiley and Sons, 1998.

## **Övrig information**

Planering och genomförande av kursen skall utgå från kursplanens formuleringar. Kursvärdering samt analys och förslag som rör generell utveckling och förbättring av kursen återkopplas till Forsknings- och forskarutbildningsnämnden av kursansvarig lärare.