



# FSI3050 Relativistisk kvantfysik

## 7,5 hp

Relativistic Quantum Physics

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

### Fastställande

Kursplan för FSI3050 gäller från och med VT19

### Betygsskala

P, F

### Utbildningsnivå

Forskarnivå

### Särskild behörighet

Kvantfysik.  
Relativitetsteori.  
Analytisk mekanik och klassisk fältteori (rekommenderad).

### Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

### Lärandemål

Doktoranden ska efter genomgången kurs kunna:

- tillämpa Poincarégruppen samt klassificera partikelrepresentationer.
- analysera Klein-Gordon- och Diracekvationerna.
- lösa Weylekvationen.
- känna till Maxwells ekvationer och klassisk Yang-Mills-teori.
- kvantisera Klein-Gordon-, Dirac- och Majoranafält samt ställa upp Lagrangetätheter för dessa fält.
- använda störningsteori inom enkla kvantfältteorier.
- ställa upp Lagrangetätheten för kvantelektrodynamik samt analysera denna.
- härleda Feynmanregler utifrån enkla kvantfältteorier samt tolka Feynmandiagram.
- analysera elementära processer i kvantelektrodynamik.
- beräkna strålningskorrektioner för elementära processer i kvantelektrodynamik.

## Kursinnehåll

### I. Relativistisk kvantmekanik

Tensornotation. Casimiroperatorer. Poincarégruppen. Irreducibla representationer av partiklar. Klein-Gordon-ekvationen. Diracekvationen. Dirac-partiklars struktur. Diracekvationen: centrala potentialer. Weylekvationen. Maxwells ekvationer och kvantisering av det elektromagnetiska fältet. Introduktion till Yang-Mills-teori.

### II. Introduktion till kvantfältteori

Neutrala och laddade Klein-Gordon-fält. Diracfältet. Majoranafältet. Asymptotiska fält: LSZ-formulering. Störningsteori. Introduktion till kvantelektrodynamik. Växelverkande fält och Feynmandiagram. Elementära processer i kvantelektrodynamik. Introduktion till strålningskorrektioner.

## Kurslitteratur

- **T. Ohlsson, Relativistic Quantum Physics, Cambridge (2011)**

## Examination

- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: P, 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.

## Övriga krav för slutbetyg

Inlämningsuppgifter och muntlig tentamen.

## 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.