



SI2170 Kvantfysik 9,0 hp

Quantum Physics

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

Fastställande

Kursplanen gäller från och med VT2022 enligt skolchefsbeslut: S-2022-0529 Beslutsdatum: 2022-02-24

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Fysik

Särskild behörighet

Engelska B/Engelska 6

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- Redogöra för den vetenskapliga grunden inom kvantfysiken.
- Tillämpa kvantmekanisk formalism på fysikaliska problemställningar såväl analytiskt som numeriskt.
- Ha god inblick i viktiga tillämpningar av kvantfysik.

Kursinnehåll

Del I Fördjupad kvantmekanik, 7,5 poäng:

Kvantmekanikens grunder och postulat. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer med hjälp av analytiska och numeriska lösningsmetoder. Harmonisk oscillator (analytiska och numeriska lösningar). Diracs bracketnotation. Operatorformalism och kommuteringsrelationer. Rörelsemängdsmoment och spinn. Matrisrepresentation av kvantmekaniken. Pauliprincipen. Addition av rörelsemängdsmoment. Icke-degenererad och degenererad tidsberoende störningsräkning med tillämpningar. Spinn-ban-koppling. Zeeman-effekten. Hyperfinstruktur. Introduktion till tidsberoende störningsräkning och Fermis gyllene regel. Laddade partiklar i elektromagnetiska fält. Introduktion till spridningsteori och Bornapproximationen. Väteatomen. Heliumatomen. Enklare molekyler.

Del II Seminarier i kvantfysik, 1,5 hp:

Tio tvåtimmarsföreläsningar med 80% närvaro. Rapportskrivning, som baseras på en av de tio föreläsningarna. Föreläsningarna kommer att ges av aktiva forskare från fysikinstitutionernas olika avdelningar. Tillämpningar på t.ex. kemisk bindning, sp^3 -hybridisering, kvantdatorer, kvantprickar, kvantkretsar, kvantoptik, kvantkommunikation, kvantvätskor, supraledning, optiska gitter, kvantHalleffekten, kärnspinnresonans och medicinska tillämpningar, neutrinooscillationer samt kosmisk bakgrundstrålning.

Examination

- PRO1 - Projekt experimentell fysik, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO2 - Projekt tillämpad fysik, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 6,0 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.

Övriga krav för slutbetyg

En skriftlig tentamen (TEN1, 6 hp), seminariedel 1 (PRO1, 1,5 hp) och seminariedel 2 (PRO2, 1,5 hp)

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.