



SI2380 Kvantmekanik, fortsättningskurs 7,5 hp

Advanced Quantum Mechanics

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 formella stukturen hos kvanmekaniken.
- tillämpa Diracs bra-ket-notation, och manipulera Hermitska och unitära operatorer i kvantmekaniska härledningar.
- detaljerat redogöra för tidsutvecklingen av kvantmekaniska system, propagatorn, samt Schrödinger- och Heisenbergbilderna.
- känna till vägintegralsformuleringen av kvantmekanik.
- räkna ut väntevärlden av diverse fysikaliska storheter och hur mätprocessen fungerar i kvantmekanik.
- lösa Schrödinger ekvationen för diverse problem, t ex harmoniska oscillatorn med hjälp av algebraiska metoder.
- hantera statistiska operatorer (täthetsmatriser).
- känna till något om kvantmekanikens tolkningar och Bells olikheter.
- detaljerat beskriva konsekvenserna av diskreta och kontinuerliga symmetrier och konserveringslagar.
- räkna på olika aspekter av rörelsemängdsmoment och spin, t ex addition av rörelsemängdsmoment.
- analysera system bestående av identiska fermioner eller bosoner.
- beskriva Aharonov-Bohm-effekten.
- tillämpa de viktigaste approximationsmetoderna för stationära och tidsberoende kvantmekaniska problem.

Kursinnehåll

- Kvantmekanikens grundläggande begrepp och idéer: Hilbertrum, bra-ket-formalismen, operatorer, matrisrepresentation, observabler, mätprocessen, osäkerhetsrelationen, positions- och rörelsemängdsrepresentation, täthetsmatriser, Bells olikheter.
- Kvantdynamik: tidsutveckling, Schrödinger- och Heisenbergbild, propagatorn, vägintegraler.
- Harmoniska oscillatorn, skapelse- och förintelseoperatorer.
- Symmetrier i kvantmekaniken: translation, rotation, paritet, rums- och tidsinversion.
- Teorin för rörelsemängdsmoment: stegoperatorer, spinn, addition av rörelsemängdsmoment.
- Permutationssymmetri, identiska partiklar.
- Approximationsmetoder för tidsberoende och tidsberoende problem, växelverkansbild.

Examination

- TEN₁ - 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.

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 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.